

UAn 't Water gehaald op 26/2/99
www.usfa.nl

SPECIAL BATTERIES

Well proven with millions produced and in use around the world!

Signaal USFA's Batteries Group delivers a full range of powersources for defence applications.

Reserve Lithium Batteries for intelligent, self-destructing Anti-tank mines, sensors and other (semi)stationary devices.

Reserve Lithium Batteries for gun-delivered ordnance devices and ammunition electronics.

Reserve Pb-PbO₂ Batteries for gun-delivered ordnance devices and (smart)ammunition electronics.

Primary and rechargeable battery packs for a wide range of equipment including thermal imagers, buoys, radios and global positioning systems.

Johannes Agnoli reeds het volgende: 'De politieke organisaties van de arbeidersbeweging hadden er in de vorige eeuw enkele decennia voor nodig om duidelijkheid te scheppen omtrent de vraag of een sociaaldemokraat minister mocht worden in een burgerlijk kabinet. Enkelen spraken van verraad aan de zaak van de proletarische revolutie, nog anderen van possibilisme: de mogelijkheid van een alternatief gebruik van grondwettelijke instellingen. Bij de Grünen stelt zich de vraag naar regeringsdeelname reeds na twee jaar. Herhaalt de geschiedenis zich weer, maar ditmaal als farce?'

Typerend is ook de wijze waarop men de verschillende remedies tegen de oligarchisering uit de beginperiode buiten werking stelt. Zo wordt het rotatie-principe niet openlijk afgeschaft, maar wel in de praktijk op non-actief gesteld. Jos Geysels, jarenlang spreekbuis van de Vlaamse groene parlementaire fractie, meent daarover het volgende: 'De rotatie-regel getuigt van een defensieve houding. Het geeft de indruk dat het enige verschil tussen ons en de anderen die rotatie is, terwijl de andere fundamentele verschillen blijkbaar onder de mat worden geveegd (...) En dan zegt men: als we die rotatie afschaffen, dan verliezen we onze maagdelijkheid. Maar maagdelijkheid geldt niet in de wet van de jungle, zegt Joseph Brodsky, en hij heeft gelijk'.

Groenen en anarchisten

Ondanks deze -vanuit een anarchistisch perspektief- negatieve evolutie van de groene partijen denk ik dat het een verkeerde zet zou zijn hen op één hoop te gooien met de andere partijen van de status-quo. Het is een grote verdienste van de groene partijen geweest om typisch libertaire ideeën als basisdemokratie, decentralisatie, kleinschaligheid, eenheid-in-verscheidenheid i.p.v. eenheid-door-hiërarchie, een ruimere weerklank te geven, ook buiten de marginale anarchistische subculturen. In het beste geval blijft een dialoog met de groene theorie en praktijk mogelijk en verrijkend voor beide partijen; in het slechtste geval rest ons nog het inspelen op hun 'slechte geweten', wijzend op de diepe kloof die er gaapt tussen de feitelijke resultaten die ze kunnen voorleggen en de principes die ze zeggen na te streven.

van de staat - en beheersbeslissingen nemen doorheen een proces van directe democratie.

Om de problemen die de grenzen van een enkele gemeente te boven gaan op te lossen, kunnen de gedemocratiserde gemeentestructuren van een bepaalde regio een confederatie vormen en vertegenwoordigers sturen naar een confederale raad. Deze confederatie zal geen staat zijn, omdat het volledig zal gecontroleerd worden door de burgersamenkomsten. De vertegenwoordigers van deze samenkomsten zouden enkel macht hebben om beslissingen door te voeren die op deze samenkomsten genomen werden; zij kunnen enkel handelen in opdracht en zijn gemakkelijk afzetbaar.

Als de libertair municipalistische beweging groeit en als steeds meer gemeentes in deze zin gedemocratiserd en geconfedereerd zouden worden, dan zullen hopelijk de confederaties sterk genoeg worden om zichzelf in een duale macht te plaatsen, iets dat uiteindelijk zal uitsluiten in een oppositie tot de natie-staat. Op dat punt zal er zich ofwel een confrontatie voordoen, ofwel zullen de burgers overstappen naar een nieuw systeem dat hen de volledige controle over hun leven verschafft, en de macht van de natie-staat 'uithollen'. Terzelfdertijd nemen de gemeentes de controle van het economische leven van de privé-bedrijven over, en worden de onteigenaars onteigend. Een rationele, libertaire, ecologische maatschappij zou dan kunnen gevormd worden, waarin de structurele macht uitgeoefend wordt door de direct democratische vergaderingen van de actieve, vitale burgers.

Mijn boek schetst de concrete stappen waarin een beweging kan gevormd worden om zulk een directe democratie te scheppen. Het benadrukt de cruciale rol van een geschoolde groep van geëngageerde individuen die door middel van studiegroepen en lokale gemeentelijke verkiezingscampagnes een beweging uitbouwen door deze ideeën in hun gemeenschap te verspreiden.

Al geruime tijd bestaat er de behoefte aan dit boek, en ik kan het alleen maar betreuren dat wij het nog niet hadden toen we in het Left Green Network werkten (1). Het is tekenend dat op minder dan vijf weken na publicatie kameraden uit andere delen van de wereld bereid waren om

RESERVE BATTERIES

DESCRIPTION

Signaal USFA's develops and builds a full range of powersources for defence applications. The Reserve Batteries have been developed to meet the demand for an extremely reliable power source, combining fast activation with consistent performance at low temperatures and featuring a very long storage life.

FUNCTION

A safe, environmentally friendly power source designed for a range of equipment including mines (not Anti Personnel mines), other ordnance devices, and smart ammunition.

VERSIONS

This cell using the Li-V₂O₅ (VenediumPentoxyde) electrochemical system is no longer in production. It has been replaced by the UA 63xx series.

This family of batteries is based on the proven Pb-PbO₂ (Lead/Lead-Oxidy) principle using FluorBoricAcid as the electrolyte. The batteries are build using plastic housings and, as a result, are very light in weight. These batteries are particulaairy well suited for applications requiring low currents and/or multiple voltages to power the ammunition electronics.

This is a small battery based on Li-SOCL₂ (ThionylChloride) with up to eight cells for a maximum voltage of 30 Volt. Main applications are (proximity) fuzes for Artillery and Smart Ammunition.

The successor of our UA61xx of batteries which was based on the Li-V₂O₅ (Lithium VenediumPentoxyde) system. The UA 63xx series is equivalent in form, fitting and function to the UA 61xx series, but due to the use of the Li-SOCL₂ system the UA 63xx series has higher capacity and a better low temperature performance. Main applications for the UA 63xx series are (semi) stationary systems such as Anti Tank Mines, Sensors, Missile Fuzes etc.

zolder der naïeve idealen verwezen met de dooddoener dat het nu eenmaal niet mogelijk is dat iedereen over alles zelf kan beslissen. Wat betreft de basisdemokratie binnen de partij wordt de basis letterlijk tussen haakjes geplaatst (...). (Basis)demokratie is nog wel een uitgangspunt, echter niet als reële beslissingsbevoegdheid van de basis, maar als 'zoveel mogelijk inbreng van de basis'.

De inhoudelijk-politieke normalisering

Naast deze organisatorische 'normalisering' vindt er een even opvallende inhoudelijke/programmatische normalisering plaats.

Natuurlijk is Agalev nooit een revolutionaire partij geweest: ik heb reeds gewezen op de katholieke achtergronden van de stichters en de rol van ambitieuze carrièreplanners die uit andere partijen en organisaties aangewaaid kwamen toen bleek dat Agalev een elektorale succesformule was.

Als verzachtende omstandigheid kan men wijzen op de afwezigheid van elke links-radikale traditie van enige betekenis in Vlaanderen en misschien ook op het zeer gebrekige funktioneren van de parlementaire demokratie in België. Wat dit laatste betreft: de belangrijkste politieke beslissingen worden genomen in allerlei geheime beraden waarin de belangrijkste politieke leiders aan tafel gaan zitten met de niet-verkozen maatschappelijke elite en daar worden de kijtlijnen uitgezet van de maatschappelijke prioriteiten in de nabije toekomst (de aanzet voor de neo-liberale afbraak van de Belgische verzorgingsstaat werd op die manier genomen tijdens de zogenaamde Flandria-boottocht op de Schelde ergens op het einde van de zeventiger jaren). Wie werk wil maken met het opdoeken van deze historisch gegroeide wantoestanden en aandringt op doorzichtige politieke besluitvormingsprocedures, komt daarom reeds aardig radikaal over. Typerend kan de volgende passage uit een essay van een toenmalige groene partijfilosoof genoemd worden: 'Omdat in de landen waar een parlementaire demokratie gevestigd is, deze op tal van manieren uitgehouden wordt, pleiten de ecologisten precies voor een herwaardering en niet voor een vernietiging ervan. Zij willen doorzichtige structuren, een waarachtige proportionele vertegenwoordiging. Verder: decentralisatie, zodat beslissingen op het

falieken af -, waren vele radicalen - niet enkel anti-statelijken maar ook Marx voor een tijdje - geïnspireerd door het moedige voorbeeld van de Commune en beschouwden de federatie van autonome communes als de na te volgen politieke structuur voor een vrije maatschappij in zelfbeheer. In de late zeventiger jaren van de 19-de eeuw werd het idee opgenomen in de programma's van de Jura Federatie, dat de communale federatie beschouwde als een integraal deel van de post-revolutionaire maatschappij.

Libertair municipalisme is gebaseerd op het historisch communalisme, zowel in zijn anarchistische en marxistische theoretische vorm, als in zijn concrete traditie in de revolutionaire geschiedenis, teruggaande tot de Franse Revolutie van 1789. Terzelfdertijd betekent het een ontwikkeling van het historisch communalisme. Daar waar het vroege communalisme de communes hoofdzakelijk opvatte als een beheersfunctie, dat voornamelijk 'openbare diensten' verleende en de echte besluitvormende macht overdroeg aan arbeidersverenigingen (wier federatie parallel liep aan dat van de gefedereerde communes), beschouwt libertair municipalisme de commune als een directe democratie dat controle uitoefent over de economie. En waar anarchistische communalisten van mening waren dat de mensen op een spontane wijze communes zouden vormen nadat de staat door andere middelen uit elkaar gevallen is, voorziet het libertair municipalisme een revolutionaire overgangsperiode, waarin de federatie van communes een duale macht vormt tegen de natie-staat.

Het is mijn stelling dat de communalistische traditie, waarvan het libertaire municipalisme de verdere uitwerking vormt, geenszins vreemd staat tegenover de anarchistische traditie - in feite was het vanaf het begin erin aanwezig.

- *Anarchisten hebben zichzelf onderscheiden van andere stromingen in de socialistische traditie door het belang te benadrukken van tegenculturen alsook van tegen-instellingen voor een algemene revolutionaire strategie. Wat is volgens jou de verhouding tussen deze benadering en de strijd voor de radicale, direct democratische instellingen die je in je boek beschrijft?*

BATTERY PACKS

In close cooperation with manufacturers of primary and rechargeable battery cells Signaal USFA provides custom-made . These battery packs are designed for use in a range of different equipment including thermal imaging cameras.

Send with questions or comments about this web site.

Last modified: February 9, 1998

Met het wegvalLEN van een geradikaliseerde basis, zijn de groenen in een etatistische spiraal terechtgekomen met als voornaamste effekten een organisatorische en politiek-inhoudelijke normalisering.

In het vervolg wordt het lot van de groene partij verbonden aan de elektorale resultaten. Er is sprake van een dubbel patroon. Verkiezingen brengen enerzijds veel geld in het laatje (via een partijfinanciering door de overheid op basis van het aantal stemmen die men behaalt en via afhoudingen op de lonen en vergoedingen van de parlementairen): 95% van de partijfinancieën worden op die manier verworven. Daarmee kunnen vrijgestelden op verschillende nivo's aangesteld worden die o.a. instaan voor de lokale, gemeentelijke implanting van de partij. Deze lokale afdelingen moeten, in een tweede beweging, zorgen voor een duurzame elektorale basis van de partij.

Binnen zo'n elektoralistisch perspectief begint de oligarchische partijlogika, waartegen de groene partijen zich in hun ontstaansfase zo krachtig gekeerd hadden, terug haar tol te eisen, zij het nu onder het mom van efficiëntie, democratische doorzichtigheid en aanpassing aan de postmodernistische mentaliteit en realiteit. Er wordt geopteerd voor het Greenpeace-model: het model van een kaderpartij die een ontkoppeling doorvoert van professionele kermilitanten en de achterban van wie enkel verwacht wordt dat zij trouw haar lidgeld betaalt. Lidmaatschap beperkt zich tot het betalen van bijdragen waarmee de professioneel werkende staf, zonder enige raadpleging van de leden, via campagnes en spektakulaire akties, het bewijs probeert te leveren aan de bijdragebetalers dat hun geld goed besteed is. Onderzoeker Stef Hellemans schrijft hierover: 'Hier zijn het de kiezers die met hun stem vanop afstand het optreden en de activiteiten van de geëngageerde staf van Agalev goedkeuren. Agalev geniet zoals Greenpeace van dezelfde vrijheid van handelen en aktievoeren. Niet gebonden aan drukkingsgroepen of het gewicht van een brede militantenbasis, kan het zijn eigen gang gaan ... zolang de elektorale sympathierekening klopt.'

Deze evolutie wordt statutair vastgelegd tijdens de partijkongressen van 1995 en '96, waarin de rol van de partijbasis systematisch teruggeschroefd wordt t.v.v. de professionelen of militanten die op één of ander nivo een groen mandaat bekleden. Volgens de nieuwe statuten wordt de dagelijkse partijleiding waargenomen door een Partijbestuur en

de gemeenschappelijke strijd ervaren, een strijd voor een gemeenschappelijk ideaal veeleer dan voor hun eigen persoonlijke belangen, en als zij hun maatschappelijke macht voelen toenemen. Men kan verwachten dat gedurende zulke ervaringen het racisme en het sexism verminderen. Maar in de mate dat dit blijft voortbestaan, hetzij in de mentaliteit hetzij in de sociale regelingen, zullen de gemeenteleden - in de politieke sfeer, in de democratische samenkomsten - beslissingen nemen over de manier waarop zij dit zullen bestrijden op een manier zoals hen dat gepast lijkt.

Het gevaar bestaat dat een gemeenschap richtlijnen uitvaardigt die racistisch en sexistisch zijn, maar het zou irrationeel zijn voor een maatschappij die gebaseerd is op de ontplooiing van de mogelijkheden van elkeen om de mogelijkheden van sommigen te onderdrukken. Een van de fundamentele beginselen van sociale ecologie, waarvan het libertair municipalisme de politieke dimensie vormt, is een veroordeling van alle vormen van sociale hiërarchie en klassenoverheersing, en een oproep voor diens opheffing.

- *Het idee 'mogelijkheid' duikt op in heel het boek. Je verwijst naar de 'politieke mogelijkheid van de gemeente', naar onze 'unieke menselijke mogelijkheid' voor een rationele samenleving, enz. Vertel a.u.b. iets meer over dit concept 'mogelijkheid'.*

- Deze kwestie raakt de filosofische dimensie van sociale ecologie, dialectisch naturalisme, een onderwerp dat veel te complex is om hier uit de doeken te doen; ik wil de geïnteresseerde lezer verwijzen naar Bookchin's *Philosophy of Social Ecology* (2nd ed. revised). Ik zal hier volstaan met te zeggen dat het dialectisch naturalisme zich als een ontwikkelingsfilosofie (in tegenstelling tot een analytische filosofie) zich richt op processen die zich zowel in de natuurlijke evolutie als in de sociale geschiedenis voordoen, voornamelijk deze die, hoe indirect en omslachtig en soms zelfs vruchteloos ook, in de richting gaan van een grotere vrijheid, zelfbewustzijn, en reflexiviteit.

Als een ontwikkelingsfilosofie gebruikt het dialectisch naturalisme een woordenschat dat ontwikkelingsprocessen weerspiegelt: potentialiteit, het verschijnen, het ontplooien, groei, actualisering, vervulling. Waar

PILOT NIGHT VISION GOGGLES BM 8043

The solution for flying helicopters at night

Helicopter night operations will acquire increasing importance for transport and liaison purposes.

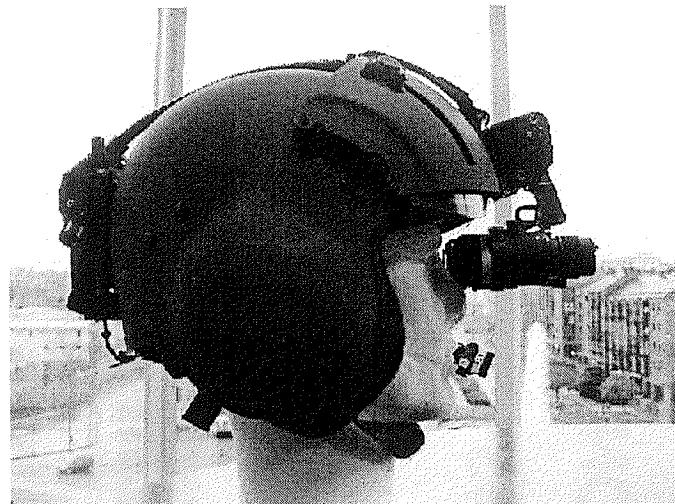
Search and rescue missions require night vision flights at low levels. This means the pilot must have unlimited view and be able to estimate critical distances.

Until now helicopter missions under low-level flight conditions and "in touch" with natural barriers have only been possible during daylight hours. The Night Vision Helmet Mounted Goggles enable the pilot to control and navigate the helicopter at night, also facilitating nighttime observation.

The concept of these Night Vision Helmet Mounted Goggles BM 8043 has been thoroughly tested by pilots of nearly all Armies.

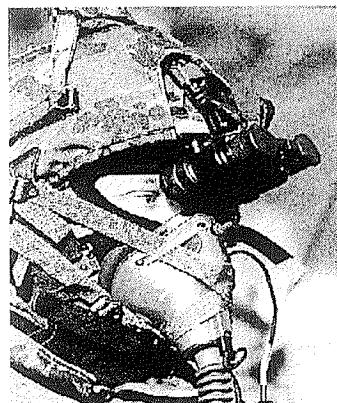
Features:

- larger field of view with stereoscopic sight
- reliable estimation of distances
- crew road instruments and routing maps by looking peripherally below the goggles and by illuminating the panel with a spotlight activated by a lip switch
- no need for focus adjustment
- insensitive to interfering light sources
- fast mounting to all standard pilot headsets
- comfortable to wear
- adaptable to each pilot
- two spare batteries in power pack



Description

The Night Vision Helmet Mounted Goggles BM 8043 are binocular night vision equipment. High-transmission lenses display the scenario on the photocathodes of the image intensifier tubes.



The tubes incorporated are of the 2nd plus or 3rd generation with exceptionally high cathode sensitivity and contrast reproduction.

To read instruments and routing maps, the operator has to switch on a narrow-beam spotlight with a lip switch mounted beside the microphone arm of the pilot's headset. The illuminated instruments can be read peripherally below the goggles with the naked eyes.



The goggles can be swivelled round and adjusted with one hand very easily.

Goggles and power supply pack are well balanced so it is possible to wear the equipment relatively long periods without tiring.

Advantages

The Night Vision Helmet Mounted Goggles BM 8043 enable helicopter pilots to perform the same flight maneuvers as during daylight hours, to fly at low altitudes above ground in difficult areas, to take off and land in non-illuminated areas.

With the Night Vision Helmet Mounted Goggles BM 8043 it is now possible to conduct night-flight operations with helicopters even under difficult conditions.

Specifications:

Optical Data

Tube
Image Intensifier:
microchannel of
3rd generation
(gen. 2nd +)

Magnification
Field of view
Focus range
Depth of field
Range of recognizability
Diopter range
Interpupillary distance
adjustment

Electrical Data

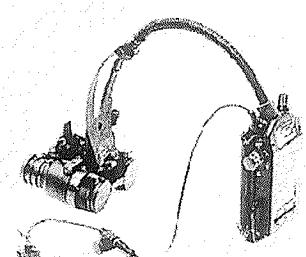
Power supply
Batteries
Type G 06, size AA
Space for 3
batteries
(2 batteries for
spare)
Battery life
(without spotlight)
additional 2 x 11 h
(by spare batteries)

Dimensions and Weights

Length	95 mm
Width	115 mm
Weights:	
Goggles incl. cable and narrow-beam spotlight	543 g
Mount incl. clamp, power supply, batteries, cable	587 g
Canvas bag incl. accessories and spare parts	1.100 g
Case, empty	2.250 g

Ambient Conditions

Temperature:	
operation	-45 °C to +45 °C
storage	-55 °C to +65 °C
Waterproof	to 1.5 m depth



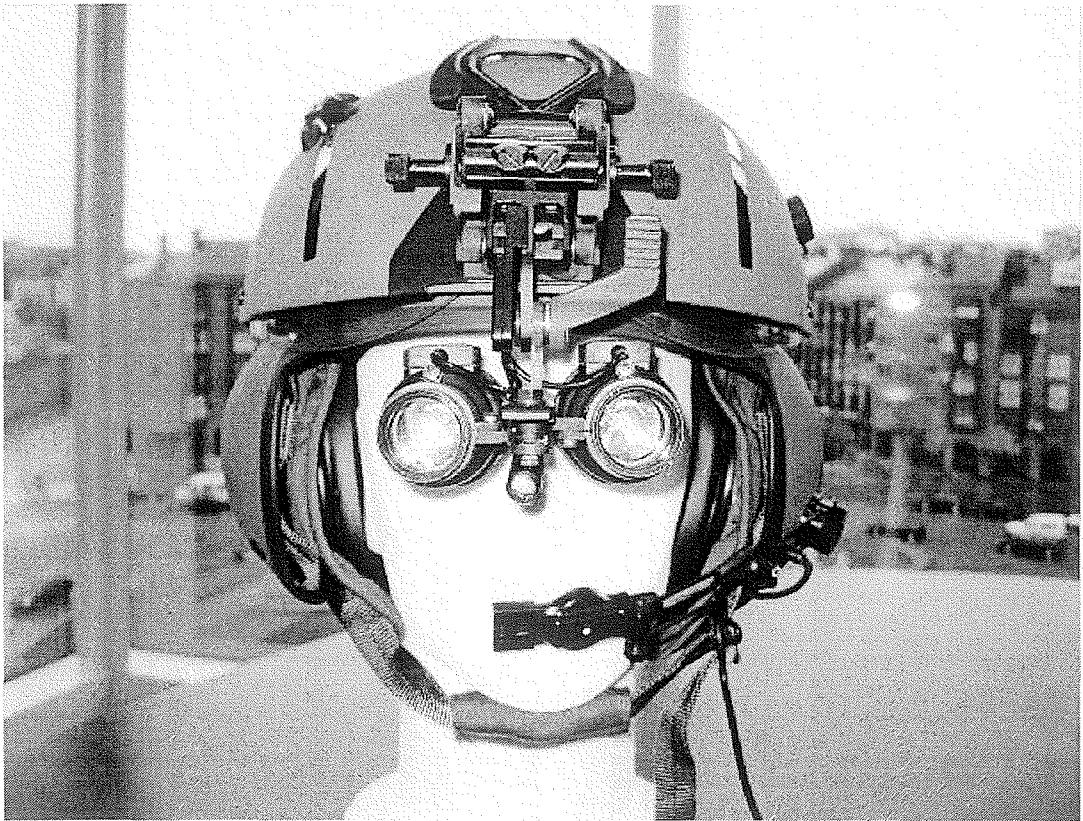
TCA

C/ Arequipa, 1 – Planta 3 – Escalera 4 – 28043 Madrid

Tel.: +34 91 3810600

Fax: +34 91 3819276

E-mail: jorge.delatorre@grupo-tca.com



PILOT NIGHT VISION GOGGLES

BM 8043

NEW:
With XR-5 autogated
ii-tubes



Ultimate Night Vision Technology



Philips Usfa B.V.

TWEEDE KAMER
DER
STATEN-GENERAAL

E2-82-328

Eindhoven
Nederland

Hend



RIJDENSKAART 21 JUNI 1982

DIENST: CS

Nr. D-82-83

PHILIPS

Aan de Vaste Commissies voor Defensie
en Economische Zaken van de Tweede
Kamer der Staten-Generaal
Binnenhof 1a
2513 AA 's-Gravenhage

rond 21/6 /1982

Meerenakkerweg 1
afd. dept. abt./ref. zeichen
A11.758/WH/GK

onderw. re
conc. betr.
Warmtebeeldsystemen
t.b.v. Nederlandse
Leopard I en YPR 765

doorkiesnummer dir. ext. dial
numérotage dir. durchwahl
(040) 7 23537

datum, date
15 juni 1982

1. Van doorgaans betrouwbare bron vernamen wij dat Zeiss de U.S. Common modules - dewar/detector en - koeler blijft betrekken van Texas Instruments (T.I.). In een open competitie bleek T.I. goedkoper te kunnen aanbieden dan AEG-Telefunken.

Wat blijkt uit deze situatie :

Ten tijde van de competitie in Duitsland tussen aan de ene kant T.I./Zeiss en aan de andere kant Hughes/AEG-Telefunken, zijn er afspraken gemaakt over een "second source production facility" in Duitsland.

T.I./Zeiss hebben de opdracht gewonnen. AEG-Telefunken heeft met overheidsgeld een productie faciliteit opgebouwd (honderden miljoenen DM). Maar er zijn geen afspraken gemaakt over productie in Duitsland. Het is voor T.I. van het grootste belang dat het in noodverkerende bedrijf AEG-Telefunken niet in stand gehouden wordt om als concurrent op te kunnen treden.

Naar onze mening heeft deze situatie ernstige logistieke consequenties voor de Koninklijke Landmacht.

D 82-80 → E2-82 321 (17/6)

.12

telegram Usfa Eindhoven telex 51732 USFAE NL
tel. zentr. exch. int. + 31 40 79 11 11

postgiro 11 286 26
Algemene Bank Nederland N.V. 52.74.19.060



ref. zeichen

page, blatt, blad datum, date

A11.758/WH/GK

. /2 15 juni 1982

2. Wat heeft Zeiss hiervan geleerd m.b.t. het Nederlandse warmtebeeld-project?

Zeiss heeft een opdracht aanvaard voor de levering van warmtebeeldsystemen t.b.v. de Nederlandse Leopard 2 tanks.

Zeiss heeft vermoedelijk een compensatie/coproductie verplichting op zich genomen. Maar Zeiss is ook gehouden aan de bepaalde prijs.

De Nederlandse industrie kan niet voor dezelfde prijs leveren als Zeiss. Er is geen sanctie bedongen door de Nederlandse overheid. Derhalve beschouwt Zeiss de kwestie compensatie/coproductie verplichting als beëindigd.

Dit is geheel in tegenstelling tot de situatie in België. Uit eigen ervaring weet Philips Usfa dat de Belgische overheid heeft gedreigd om haar opdracht in te trekken of voor gedane leveringen niet te betalen, als Philips Usfa niet snel en adequaat haar compensatie/coproductie verplichtingen nakwam.

Wij zijn van mening U deze recente informatie niet te mogen onthouden.

Hoogachtend,
Philips Usfa B.V.

W.J. Heringa

rocket launchers that have a range of 970m or less.

Italy: Aeritalia has retained a first-generation intensifier tube for the M166 individual weapon sight giving it a weight of 2.1kg. It features a $\times 3$ magnification, an 11.7° FOV and a range of starlight of 500m. Focussing range is 15m to infinity. The 1.9kg second-generation counterpart, designated M193, has a wider FOV and increased magnification (13° and $\times 3$ respectively).

Netherlands: Optic produces a range of modular night-vision devices, using first- and second-generation image-intensifier tubes, including binoculars, goggles and sights for rifles and crew-served weapons. Modularity extends to the use of common oculars, housings and tubes for different units such as the GK7MC aiming device for medium-range weapons and the GK4MC rifle sight. The company's MS4GT night-vision second-generation system can be used on infantry weapons or may be employed as a surveillance device.

Olde Delft's latest range is LUNOS, using an 18mm MCP tube; 1,700 examples are being delivered to the Swedish Army. Lenses can be interchanged in the field, allowing LUNOS to be configured

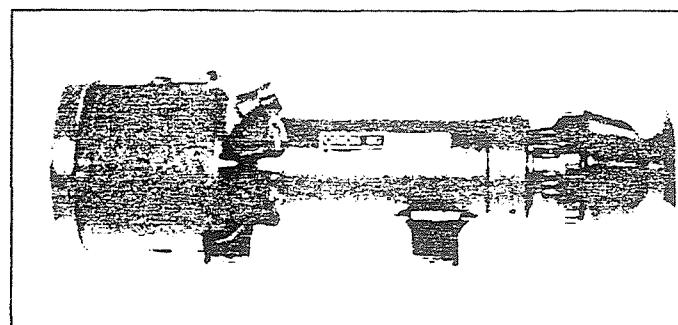
types of crew-served weapon, and an unspecified overseas manufacturer has ordered 400 examples of the larger KN250.

South Africa: The designers of Elptrol's MNS (miniature image intensifier sight), in production for the South African Defense Force, laid particular stress on simplicity and reliability. The MNS therefore has a fixed focus and only one control – the on/off switch. FOV is 16.8° with a depth of field from 10m to infinity and a magnification of $\times 2.6$. With a full moon, the 18mm MCP intensifier tube is claimed to give a detection range of 900m against a man. Overall weight is 1.16kg.

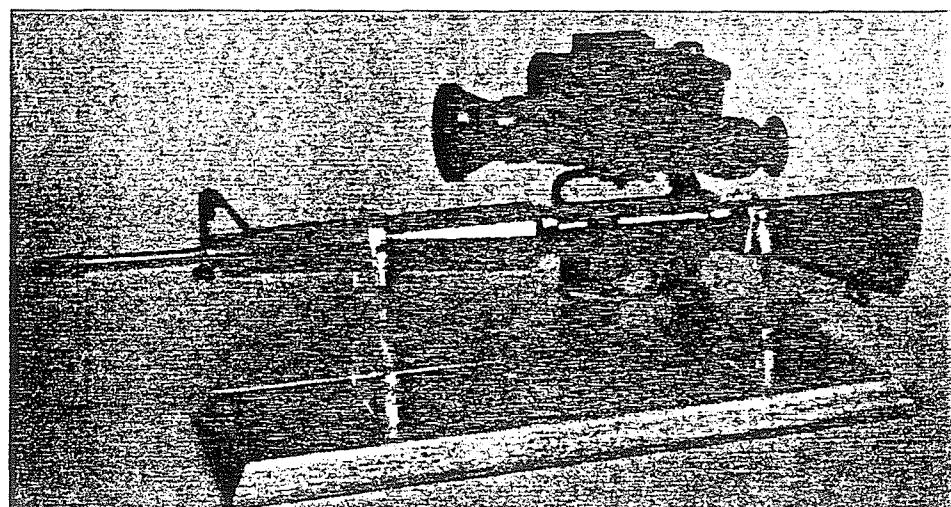
Switzerland: LATEC has recently introduced the 620g single-tube NIVIGO

SA80 small-arms family. PPE claims the Kit is the first such sight to use a polycarbonate housing, resulting in a weight only 1kg, and still conform to military requirements for ruggedness and environmental extremes. The use of advanced optics and an enhanced second-generation tube provide a range of more than 600m to recognize a standing man starlight.

Kite can also use a third-generation tube, for which English Electric Valve has been awarded a production contract worth £40 million. This tube, which weighs less than 100g, offers an improvement in signal-to-noise ratio of up to four times, compared with second-generation types.



► The Euro-designed Orion 3G rifle sight is part of a modular family that achieves high performance from a first-generation three-stage cascade intensifier tube. It measures 290 × 35mm and weighs 1.8kg.



► Prototype Honeywell SRTS incorporating an uncooled mosaic array working in the 3-12μm far IR band.

as head-mounted goggles or a handheld observation device (with a $\times 4$ or $\times 6$ magnification). Third-generation tubes are available as an option from Delft Electronische Producten.

Philips Usfa also produces a family of night-vision devices. The series includes the UA 1116 individual weapon sight that has been sold in the Middle East, Far East, Europe and South America. The UA 1129, based on the XX1500 high-performance tube, has been developed specifically for use on sniper rifles, machine guns and lightweight anti-tank weapons.

Norway: The new KN200 and KN250 night sights developed by Simrad Optronics each inject an unmagnified intensified image into the front of a standard day sight, and can easily be dropped onto a weapon without any further boresighting being necessary. The sights can also be mounted on Simrad's LP3, LP7 or LP100 laser rangefinders. The KN200 is being trialled in a number of countries on several

goggle, incorporating an 18mm MCP tube. The focussing range is 0.25m to infinity and FOV 40°. NIVIGO measures 150 × 70 × 110mm, and incorporates a supplementary IR light source for close work.

Wild's BIG2 goggle is similar in most particulars, using a comparable MCP intensifier tube plus an integral LED infrared light source. However it is marginally lighter (580g without harness), and measures 200 × 130 × 166mm with harness. The BIG21 goggle is a mask-mounted version for divers, usable down to 10m water depths. For weapon aiming with the BIG2, Wild also offers an IR target pointer which projects a 10mm spot, visible to the user at up to 300m.

United Kingdom: The Pilkington PE Kite individual weapon sight has been ordered by 17 export customers following its selection by the British Army, which has ordered 2,000 for use with its new

Rank Pullin Controls' SS80 family of modular sights using Mullard enhanced second-generation tubes includes the SS82, a 700g pocketscope that can also be mounted on a variety of lightweight automatic weapons; the SS84 rifle sight and the SS86 crew-served weapon sight.

United Scientific Holdings owns a range of companies producing night-vision equipment, including Optic-Electronic Corporation (OEC) in the US, Avimo in the UK and Sopelem in France. Items available from the group include the AN/PVS-7 single-tube (also known as Cyclops and NV38), AN/PVS-5A twin-tube, and CN2H night-flying binocular goggles (see above), plus the AN/PVS-4 second-generation sight for rifles and rocket/grenade launchers (see below) and the LNS90 lightweight weapon sight. The LNS90, which uses a third-generation tube, is designed specifically for operation with both 7.62mm and 5.56mm weapons.

הַמִּזְבֵּחַ

תְּמִימָנֶה בְּשֵׁם יְהוָה כָּל־עַמּוֹד

BATTERIES, LITHIUM

RFQ	Manufacturer	Representative	Phone Number
<input type="checkbox"/>	AGM BATTERIES LTD.	TAMUZ ELECTRONICS LT	09-7442720
<input type="checkbox"/>	BAT.DIST.	C.V.S. TECHNOLOGIES	03-6487475
<input type="checkbox"/>	BPI BATTERIE-HANDELS	TAMUZ ELECTRONICS LT	09-7442720
<input type="checkbox"/>	BYD	ASCOTECH	+972-3-6496891
<input type="checkbox"/>	CEIEC	H.G. TECHNICAL AGENC	03-6356726
<input type="checkbox"/>	DATA-JCE	DATA - JCE ELECTRONI	03-6479966
<input type="checkbox"/>	DIEHL & EAGLE PICHER	TAMUZ ELECTRONICS LT	09-7442720
<input type="checkbox"/>	DURACELL INTERNATION	DEL-TA ENGINEERING E	09-9521870-5



EAGLE PICHER INDUSTRY LTD TAMUZ ELECTRONICS LTD 09-7442720
 FDK SEMICOM LEXIS LTD 09-7611222



□	HAYASHI	SHARON AGENCIES	03-5408259/5404763
□	HAYASHI	SHARON AGENCIES	03-5408259/5404763
□	KOKAM ENGINEERING CO	TAMUZ ELECTRONICS LT	09-7442720
□	MAXELL	SEMICOM LEXIS LTD	09-7611222
□	MOLTECH POWER SYSTEM	ALEXANDER SCHNEIDER	09-8924444
□	NESS	PHOENIX TECHNOLOGIES	09-7644800
□	NEWSUN	ASCOTECH	+972-3-6496891
□	PANASONIC	PANTEC ELECTRONICS L	03-9627933
□	PANASONIC	P. WEISS / AMBI-TECH	03-6771149/5744360
□	PANASONIC	TAMUZ ELECTRONICS LT	09-7442720
	POLYSTOR CORPORATION	TAMUZ ELECTRONICS LT	09-7442720

- | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | PPT, INC. | TAMUZ ELECTRONICS LT | 09-7442720 |
| <input type="checkbox"/> | RENATA | P. WEISS / AMBI-TECH | 03-6771149/5744360 |
| <input type="checkbox"/> | RONTGEN | P. WEISS / AMBI-TECH | 03-6771149/5744360 |
| <input type="checkbox"/> | SAFT PORTABLE BATTER | A.S.R. - AVI SASSON | 03-5015322 |
| <input type="checkbox"/> | SIGNAAL USFA | RELCOM AGENCIES LTD. | 09-9551313 |
| <input type="checkbox"/> | TADIR BATTERIES TRAD | TADIR BATTERIES TRAD | 03-5595060 |
| <input type="checkbox"/> | TADIRAN (BATTERIS) (| P. WEISS / AMBI-TECH | 03-6771149/5744360 |
| <input type="checkbox"/> | TADIRAN BATTERIES LT | TADIR BATTERIES TRAD | 03-5595060 |

An advertisement for Tadiran Pulse Plus batteries. The top half features the brand name 'תדריאן' and 'סוללות בע"מ' in large, bold Hebrew letters. Below this, the text 'וליבתיהם יצירוץ תיזנץ כחוניך' is written in Hebrew. To the right of the text is a black and white photograph showing a group of people in a dark, possibly outdoor or dimly lit environment, appearing to be in a social gathering or party.

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | TAMUZ ELECTRONICS LTD | TAMUZ ELECTRONICS LTD | 09-7442720 |
| <input type="checkbox"/> | TECKRAF | ASCOTECH | +972-3-6496891 |
| <input type="checkbox"/> | TOSHIBA BATTERY | H.Y. ELECTRONICS AND | 09-7661510 |
| <input type="checkbox"/> | ULTRA-LIFE | SEMICOM LEXIS LTD | 09-7611222 |

- YUASA SEMICOM LEXIS LTD 09-7611222
 באפשרות לשלוח בקשהיגם ל"מרכז איתור הי-טק". למשלוי של כל
 ימוך או יגנום כל חרוכו

בשלב אמצעי זה כוונת הלקוח מחייבת יישר ולבסוף עוזר.

טיפ: שלח בהשנות אוטומטיות להצעות אחרות סמן את היצרניש בהם אתה מעוניין ולוחץ על כפתור QF

טלפון 03-9591030 | פקס 03-9591039 | דוא"ל info@yeshiva.org.il | כתובת 27 הרצליה פיתוח

Technologies Group | Home Page | Contact Us

© 1997-2000 Technologies

רכש אינטראקטיבי

English

לכתחילה

RELCOM AGENCIES LTD.

Address

10 HASHAKED ST. KFAR SHMARYAHU HERZLIYA 46910

POB: 3079 HERZLIA 46103

Phone: 09-9551313

Fax: 09-9514890

Email RELCOM@NETVISION.NET.IL

Employees: 4

Established: 1979

Managers

ILAN CANER - GENERAL MANAGER

DAVID ARAD - GENERAL MANAGER

Main Lines Of Businesses

MICROELECTRONICS

ACTIVE COMPONENTS

PASSIVE COMPONENTS

PACKAGING

SENSORS

SERVO CONTROL

MOTION CONTROL

PANEL COMPONENTS

HARDWARE

AVIONIC COMPONENTS

AVIONIC SYSTEMS

Represents

AAC, USA

AMERICAN AEROSPASE - AAC, U.S.A

AMETEK, U.S.A

AMITRON, U.S.A

APACE, USA

AS-BIP, FRANCE

BARNBROOK, U.K

C.C.C, U.S.A

CIE, ITALY

COMMITAL, ITALY

CRESYSTEM, FRANCE

DATA DELAY DEVICES (DDD), U.S.A

ECE, FRANCE

ELTA, FRANCE

ENTRAN, FRANCE

EUROFARAD, FRANCE

FGP, FRANCE

FIRADEC, FRANCE

GABRIEL, FRANCE

GURLEY PRECISION INC, U.S.A

HATHAWAY, U.S.A

HURRICANE, U.S.A

HYCOMP, U.S.A

I.C.P.E, ROMANIA

IGG, CANADA

KOBE, JAPAN

LASER PROCESSING TECHNOLOGY (LPT), U.S.A

LONG-LOK FASTENERS CORP., U.S.A

MCG, U.S.A

MINI SYSTEMS, INC. ELECT' PACKAGE D, U.S.A.

MINTECH, U.K

OLIN-AEGIS, U.S.A



- | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | PPT ,INC. | TAMUZ ELECTRONICS LT | 09-7442720 |
| <input type="checkbox"/> | RENATA | P. WEISS / AMBI-TECH | 03-6771149/5744360 |
| <input type="checkbox"/> | RONTGEN | P. WEISS / AMBI-TECH | 03-6771149/5744360 |
| <input type="checkbox"/> | SAFT PORTABLE BATTER | A.S.R. - AVI SASSON | 03-5015322 |
| <input type="checkbox"/> | SIGNAAL USFA | RELCOM AGENCIES LTD. | 09-9551313 |
| <input type="checkbox"/> | TADIR BATTERIES TRAD | TADIR BATTERIES TRAD | 03-5595060 |
| <input type="checkbox"/> | TADIRAN (BATTERIS) (| P. WEISS / AMBI-TECH | 03-6771149/5744360 |
| <input type="checkbox"/> | TADIRAN BATTERIES LT | TADIR BATTERIES TRAD | 03-5595060 |

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | TAMUZ ELECTRONICS LTD | TAMUZ ELECTRONICS LTD | 09-7442720 |
| <input type="checkbox"/> | TECKRAF | ASCOTECH | +972-3-6496891 |
| <input type="checkbox"/> | TOSHIBA BATTERY | H.Y. ELECTRONICS AND | 09-7661510 |
| <input type="checkbox"/> | ULTRA-LIFE | SEMICOM LEXIS LTD | 09-7611222 |

- YUASA SEMICOM LEXIS LTD. 09-7611222
 באפשרות לשולח בקשה לחברת "מרכז איתור הי-טק", למשלחו סמן כאו
 לחץ כאו לפניות כל גיבריכים

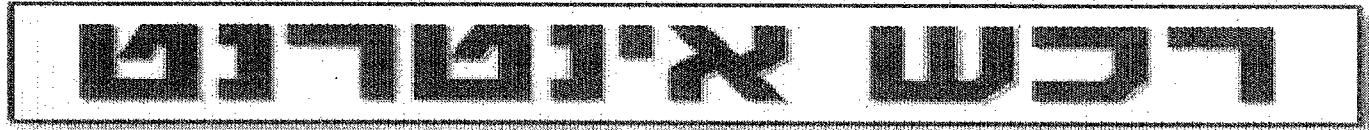
משלוח אוטומטי של בהשעות מהיר לחוץ על כפתור RFQ

טיפ: שלח בקשהות אוטומטיות להצעות מחירי סמן את היצרנים בהם אתה מעוניין ולוחץ על כפתור RFQ

קבוצת סטטולגיות • טלפון 09-9591030 • פקס 09-9591035 • בית קורס משכית 27 הרצליה פיתוח

[Technologies Group](#) | [Home Page](#) | [Contact Us](#)

© 1997-2000, Technologies



English

עברית

RELCOM AGENCIES LTD.

Address

10 HASHAKED ST. KFAR SHMARYAHU HERZLIYA 46910

POB: 3079 HERZLIA 46103

Phone: 09-9551313

Fax: 09-9514890

Email RELCOM@NETVISION.NET.IL

Employees: 4

Established: 1979

מחדר רכש

אוחdot Rechesh

חפץ ברכש

RFO משלוח

אנטן האר

הירוח סטטוטו

מכירת הי-טק

מרכז CCCI ה-טק

Managers

ILAN CANER - GENERAL MANAGER

DAVID ARAD - GENERAL MANAGER

Main Lines Of Businesses

MICROELECTRONICS

ACTIVE COMPONENTS

PASSIVÉ COMPONENTS

PACKAGING

SENSORS

SERVO CONTROL

MOTION CONTROL

PANEL COMPONENTS

HARDWARE

AVIONIC COMPONENTS

AVIONIC SYSTEMS

Represents

AAC, USA

AMERICAN AEROSPASE - AAC, U.S.A

AMETEK, U.S.A

AMITRON, U.S.A

APACE, USA

AS-BIP, FRANCE

BARNBROOK, U.K

C.C.C, U.S.A

CIE, ITALY

COMMITAL, ITALY

CRESYSTEM, FRANCE

DATA DELAY DEVICES (DDD), U.S.A

ECE, FRANCE

ELTA, FRANCE

ENTRAN, FRANCE

EUROFARAD, FRANCE

FGP, FRANCE

FIRADEC, FRANCE

GABRIEL, FRANCE

GURLEY PRECISION INC, U.S.A

HATHAWAY, U.S.A

HURRICANE, U.S.A

HYCOMP, U.S.A

I.C.P.E, ROMANIA

IGG, CANADA

KOBE, JAPAN

LASER PROCESSING TECHNOLOGY (LPT), U.S.A

LONG-LOK FASTENERS CORP., U.S.A

MCG, U.S.A

MINI SYSTEMS, INC. ELECT PACKAGE D, U.S.A.

MINTECH, U.K

OLIN-AEGIS, U.S.A

PRC, U.S.A
PRECILEC, FRANCE
PSE, HOLLAND
QMC DIV OF MCG, U.S.A
SENSOREX / FRANCE, FRANCE
SERVAT, FRANCE
SIC - SAFCO, FRANCE
SIGNAAL, USFA, HOLLAND.
SL WABER, U.S.A
SO. GE. IN., ITALY
SRT, GERMANY
ST. - BERNARD, U.K.
STPI, FRANCE
T&E INDUSTRIES, U.S.A
TACHTRONIC INST, U.S.A
TECHNOFAN, FRANCE
TELEFLEX - SYNERAVIA, FRANCE
TFE, FRANCE
THALES CRYOGENIC, FRANCE

המצת סכולוגיות סלפון 09-9591035 ווית קווקו משכית 27 הרצליה פיתוח

[Technologies Group](#) | [Home Page](#) | [Contact Us](#)

© 1997-2000, Technologies


[nieuwsbrief](#) | [selecteer een uitgave](#)

nr.16 - 25 maart 2002

zoek in het nieuws: **column**

Besluitvorming in finaal stadium

berichten uit de industrie

- NIFARP standpunt inzake JSF
- JSF goed voor MKB

en verder...

- Level 2 versus level 3

pollquestion

Wie meent dat de overwegingen tot keuze voor een waardige opvolging van de F-16 uitsluitend voorbehouden zijn aan twee ministeries, sluit zijn ogen voor de relevantie van het onderwerp voor onderwijsontwikkeling, werkgelegenheid, en imago van Nederland in het buitenland

- Mee eens
- Mee oneens
- Geen mening

In het verleden is te weinig oog geweest voor de overbekende samenhang tussen militaire en burgerlucht

- Mee eens
- Mee oneens
- Geen mening

© 2001 NIFARP. Alle rechten voorbehouden.

Thales Munitronics BV

THALES

Contactpersoon: Ing. M. (Michael) A. van Oostrom

Website: www.usfa.nl

Thales Munitronics (voorheen Fuzes en Batterijen afdeling van SIGNAAL USFA BV) gevestigd in Eindhoven is deel van Hollandse Signaalapparaten BV en is opgenomen in de Thales Group (voorheen Thomson-CSF). Thales Munitronics heeft meer dan 40 jaar ervaring in ontwikkeling en fabricage van high-tech producten en systemen voor militaire en daaraan gerelateerde toepassingen.

Thales Munitronics is een toonaangevende onderneming in het ontwikkelen en fabriceren van lithium batterijen, loodloodoxide batterijen, battery packs, proximity fuzes en multifunctionele fuzes. In aanvulling op de ontwikkeling van systemen en apparatuur bieden wij een uitgebreid scala aan precision engineering, verbinding-, meet- en regeltechnieken. Wij hebben uitgebreide in-huis testvoorzieningen.

Wij zijn ISO-9001 / AQAP 110 gecertificeerd en erkend als leverancier van overheidsinstellingen in een groot aantal landen. Het certificaat wordt alleen toegekend na een grondig kwaliteitsonderzoek, uitgevoerd door erkende onafhankelijke specialisten.

De Thales Munitronics producten zijn:

- Lithium en loodloodoxide reserve-batterijen ontwikkeld voor meerdere toepassingen (anti-tank mijnen, sensoren, ammunitie-electronica)
- Battery packs voor gebruik in draagbare uitrusting (thermal imagers, radio's en positionerings-systeem)
- Fuzes met proximity en impact functies voor diverse toepassingen (in het bijzonder voor gebruik tegen sea-skimming raketten en oppervlakte doelen voor gebruik met 76 mm, 4.5 inch, 120 mm en 127 mm kaliber kanonnen)
- Multi-functionele fuzes

Company Background

1949 Philips in Eindhoven starts to develop and manufacture high-tech electronic equipment for the defence industry under the name of Philips USFA B.V.

1987 Hollandse Signaalapparaten B.V. in Hengelo acquires Philips USFA B.V. and Philips USFA B.V. becomes SIGNAAL USFA.

1990 Thomson-CSF acquires Hollandse Signaal apparten B.V.

2000 Thomson-CSF changes its name into THALES and the fuzes and battery department of Signaal USFA becomes Thales Munitronics.

Thales Munitronics today

Thales Munitronics is a leading developer/manufacturer of lithium batteries, lead/leadoxide batteries, battery packs, naval proximity fuzes and naval multi-role fuzes. The company has been active since 1949 in this field of technology for the defence and related markets, its offices and manufacturing facilities are located in Eindhoven, the Netherlands.

The company can call on an engineering department with state-of-the-art design software and extensive production, measurement and test facilities. Signaal USFA, including the fuzes & battery department, obtained the AQAP- 110/ISO-9001 certificate in 1994 and as separate company Thales Munitronics renewed the certificate in October 2000. The ISO 9001 / AQAP 110 certificate is generally recognised as one of today's most stringent industrial quality assurance standards.

Thales Munitronics and TDA (Thomson Daimler Chrysler Armements) also part of the Thales group work closely together in development, production and commerce. As part of the Thales group, we have direct access to high-level expertise and advanced technology that is available within this multinational concern, which include all Thales fuze manufacturers such as Thomson Missile Electronics (TME) Royal Ordnance (RO) and Australian Defence Industries (ADI) to offer, from design to manufacture, the most comprehensive range of naval fuzes and special batteries :

" Lithium and lead/leadoxide reserve batteries with fast activation and long storage life, designed for a range of applications (e.g. anti tank mines, sensors, ammunition electronics)

- " Battery packs for use in various types of portable equipment, such as thermal imagers, radios and global positioning systems
- " Naval fuzes with proximity and impact functions for various applications, in particular for use against sea-skimming missiles and surface targets designed for use with 76 mm, 4.5 inch, 120 mm and 127 mm calibre naval guns
- " Naval multi-role fuzes, 76 mm (DARWIN) for air-defence (AA), surface fire (AsuW) and naval gun fire support (NGFS).

What can we do for you?

Our strengths include the translation of new concepts and techniques into custom-built working hardware, with emphasis on prototype-building, series production, pre-production engineering, including the development of special-purpose tooling and test equipment. We offer a high degree of flexibility, a co-development relationship in the real sense of the word, and fast turnaround. We invite you to discuss your requirements in confidence and without obligation. Thales Munitionics will submit detailed cost/delivery quotations on request.

[naar boven](#)

Signaal widens fire-control product line

Signaal is to unveil a new fire-control system incorporating an optronic suite of sensors and a touch screen interface. Joris Janssen Lok reports

Hollandse Signaalapparaten BV (Signaal) of the Netherlands has developed a new naval and battlefield electro-optic fire-control system, to be unveiled at the Euronaval '96 exhibition in Paris next week.

Designated Mirador, the new system is being developed in a move to strengthen the Thomson-CSF-owned company's smaller fire-control systems product range. It is to eventually replace the LIOD Mk 2, LIOS and Compact Series electro-optic fire control systems.

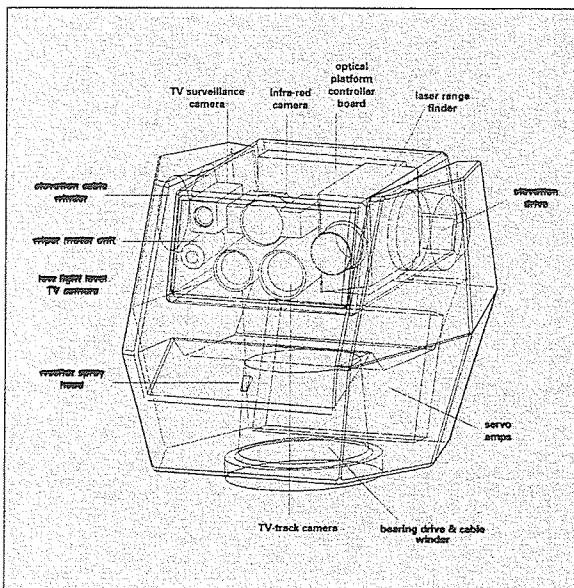
Mirador is a lightweight, compact, electro-optic multi-sensor system to control gun and fire-and-forget missile launchers on naval and coastguard ships and on the battlefield.

Principal features include a newly designed, low-observable carbon fibre sensor head powered by brushless direct drive servo motors; optronic sensor suite of up to five different sensors; newly developed fire-control processing hardware and auto-acquisition algorithms; and a new man-machine interface with touch screen controls.

The baseline Mirador employs five sensors:

- a colour TV surveillance camera with x 12 zoom capability and a field-of-view between 5.5-55° for observation and investigation. This is built up from Japanese consumer electronic components and integrated by Rheinmetall-owned Jenoptik of Germany;
- a low light level surveillance camera with x 10 zoom capability and a field-of-view of 6.2-62°; this uses a SuperGen image intensifier provided by Delft Sensor Systems of the Netherlands and is integrated by Jenoptik;
- a high definition, monochrome tracking TV camera with narrow 2.2° field-of-view, supplied by Jenoptik (this may later be replaced by a colour camera);

- 8-13 micrometer infrared tracking camera based on the Signaal Usfa-developed LION family of uncooled thermal imagers;
- and a 1.54 micrometer eye-safe Nd:yag Raman shift laser range-finder with a 20 km instrumented range limit, provided by CILAS of France.



Mirador's fire-control director houses a sensor package with up to five different sensors (Photo: Signaal)

The sensor payload is installed in a 55 kg optronic director capable of +/- 270° azimuth movement and -30° to +120° elevation movement. Design of the monocoque carbon-fibre construction was done under a Delft University of Technology graduation project and incorporates angular shaping to reduce radar cross section.

However, when the integrated sensor pack sub-unit is tilted upwards the resulting opening transforms the director into an effective radar reflector; this could be corrected by integrating a pull-out, pull-in metal curtain unit to cover the gap and keep the stealth design intact.

Below decks, Mirador uses a single,

dual-sided processing board which takes care of all target tracking, video, ballistics, servo and weapon control processing. The main items on this are five ADSP-2106x SHARC (Super Harvard Architecture Computer) digital signal processors supplied by US company Analog Devices.

Each SHARC, described as high-performance 32 bit digital signal processors, is capable of up to 80 million floating point calculations/sec. Next year a SHARC version with four times this capacity will become available, providing significant growth potential.

The double-sided board includes three XILINX field-programmable gate arrays each having up to 14,000 gate equivalent capacity; as well as Motorola interface chip technology.

The system is said to be capable of automatic optronic acquisition of targets, after being slewed to the target bearing on cue from a search radar. "Mirador then performs an elevation scan and uses algorithms designed to distinguish pixels of different contrast from the background, to automatically detect, lock onto and start tracking the target," Signaal engineers said.

Operational performance figures given by Signaal include a target tracking range of up to 20 km against ships and up to 10 km against fighter aircraft, and a maximum target tracking speed of 1,000m/sec.

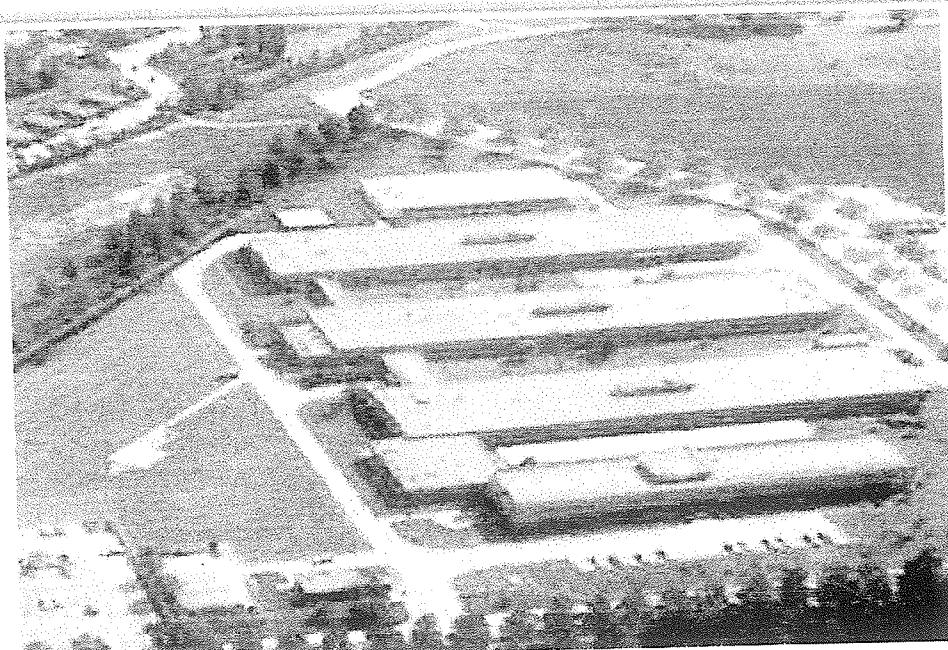
Mirador can be integrated with a Signaal SEWACO FD or other manufacturer's combat system; or can be used stand-alone. In that capacity Mirador is claimed to provide a system reaction time of four seconds from the moment of detection to the moment of firing with maximum accuracy.

The stand-alone configuration includes a newly designed operator console. The operator can select video images from any two of the optical sensors on a 21 in (533 mm) Philips colour display. This features a touch-sensitive screen designed for use by an operator wearing anti-flash gloves.

The fire button is the only hardware on the console, all other functions are software-controlled through the touch sensitive screen. According to Mirador engineers, this man-machine interface design may eventually also be offered in Signaal's TACTICOS multifunction operator consoles.



SIGNAAL USFA



Aerial photograph of SIGNAAL USFA's office- and production facilities.

History

Signaal USFA was established over forty years ago as part of Philips' Gloeilampen Fabrieken N.V. in Eindhoven, the Netherlands. Since then, the company has been developing and manufacturing high-technology electronic products and systems, particularly for defence applications.

Thomson-CSF

In 1990, Signaal USFA, together with Hollandse Signaalapparaten B.V., was incorporated into the Thomson-CSF group with the Dutch government remaining a 1% shareholder.

Today

Today, Signaal USFA is part of the legal unit Hollandse Signaalapparaten B.V. and an operational division of Thomson-CSF's BEA Aerospace Group.

Signaal USFA's product range comprises electro-optics, cryogenic cooling engines, lithium reserve batteries and proximity fuzes for ammunition electronics. As part of the Thomson-CSF group, Signaal USFA has direct access to the high-level expertise and advanced technology covered by Europe's number one defence industry.

Signaal USFA has been awarded an AQAP-1/ISO-9001 Certificate, which is generally recognized as one of today's most stringent industrial quality assurance standards.



If you have any questions and/or comments pls. send your E-MAIL Or FAX to SIGNAAL
USFA



SIGNAAL USFA

WHO's WHO?

For your convenience, please find below some contact points within SIGNAAL USFA

GENERAL MANAGER

Tel.: +31(0)40 2503 660
Fax.: +31(0)40 2503 799

FINANCE

H. Bosman
Direct: +31(0)40 2503 654
Seer.: +31(0)40 2503 659

P&O

G. v. Orsouw
Direct: +31(0)40 2503 652
Seer.: +31(0)40 2503 659

LOGISTICS

W. Korilever
Direct: +31(0)40 2503 700
Seer.: +31(0)40 2503 681

QUALITY CONTROL

E. Raemackers
Direct: +31(0)40 2503 655
Seer.: +31(0)40 2503 659

CRYOGENIC COOLERS

D. Verbeek
Direct: +31(0)40 2503 664
Assistant/Seer.: +31(0)40 2503 679

ELECTRO-OPTICS

M. Wijnheymer
+31(0)40 2503 776
+31(0)40 2503 668

SPECIAL BATTERIES

J. Theuns
+31(0)40 2503 704
+31(0)40 2503 600

PROXIMITY FUZES

M. v. Oostrom
+31(0)40 2503 674
+31(0)40 2503 600

OFF BUS

J. E.
+31(0)40 2503 674
+31(0)40 2503 600

Switchboard: +31(0)40 2503 603

Central fax: +31(0)40 2503 777

Purchasing fax: +31(0)40 2503 666

eMail: zewa@usfa.nl

[\[Company Profil\]](#) [\[Capabilities\]](#)

[\[Cryogenics\]](#) [\[Electro-Optics\]](#) [\[Special Batteries\]](#) [\[Proximity Fuzes\]](#)

[\[Who is Who\]](#) [\[News & Publications\]](#) [\[Vacancies\]](#)

If you have any questions and/or comments please send your [E-MAIL](#) Or [FAX](#) to SIGNAAL USFA



SIGNAAL USFA

VACANCIES

CURRENT VACANCIES AT SIGNAAL USFA

At this time no full-time or part-time vacancies are available at SIGNAAL USFA. However, keep watching this page since this situation could very well change in the near future!

STUDENTS

Are you looking for an exiting company to do your final thesis with?

SIGNAAL USFA strongly believes in giving students a chance at fine-tuning their skills. Therefore, should you like to finalise your study in any of the following techniques, please mail us with your CV and a description of your specific interest.

We are interested in students with experience/interests in:

- ❖ CCD Cameras
- ❖ Infra Red Detectors
- ❖ Cryogenics
- ❖ Electro-Chemistry
- ❖ Digital and Analogue Filtering
- ❖ Signal Processing
- ❖ Quality Control/Management
- ❖ Logistic Processes
- ❖ etc. etc.

Mail your CV, including a short description on your (planned) thesis to:

SIGNAAL USFA
Att. Mevr. G. v. Orsouw
Meerenakkerweg 1
5652 AR EIDHOVEN
The Netherlands

[\[Company Profil\]](#) [\[Capabilities\]](#)

[\[Cryogenics\]](#) [\[Electro-Optics\]](#) [\[Special Batteries\]](#) [\[Proximity Fuzes\]](#)

[\[Who is Who\]](#) [\[News & Publications\]](#) [\[Vacancies\]](#)

If you have any questions and/or comments please send your [E-MAIL](#) Or [FAX](#) to SIGNAAL USFA



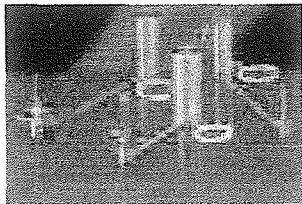
SIGNAAL USFA

[On our Company: \[Company Profil\]](#) [\[Capabilities\]](#)

[On our Business Units: \[Cryogenics\]](#) [\[Electro-Optics\]](#) [\[Special Batteries\]](#) [\[Proximity Fuzes\]](#)

CRYOGENIC COOLERS

The Cryogenics Group has developed a complete range of ultra-reliable split miniature cryogenic Stirling-cycle coolers for cooling detectors requiring temperatures down to 80° Kelvin such as those used in thermal imagers, IR sensors, communication and medical equipment. They have an MTTF of thousands of hours.



ELECTRO-OPTICS

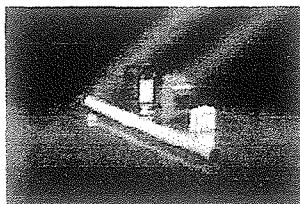
The Electro-Optics Group develops and manufactures a range of electro-optical equipment for defence applications, including thermal imaging cameras for day- and night tracking and observation, multi-purpose thermal viewers and CCD-TV cameras for naval, ground-based and airborne tracking and observation.



SPECIAL BATTERIES

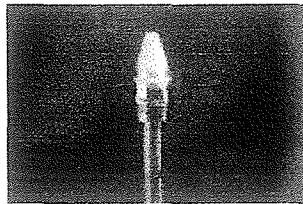
The Batteries Group designs reserve lithium batteries for intelligent, self-destructing Anti-tank mines, other ordnance devices and for ammunition electronics. These highly reliable batteries offer an extremely long storage life and can operate at very low temperatures. The Group also develops lithium battery packs for a range of equipment including thermal imagers, buoys, radios and global positioning systems.

 *SIGNAAL USFA does not manufactor or sell batteries or other parts for Anti-Personnel mines, who are banned by the Geneva Convention.*



PROXIMITY FUZES

The Fuzes Group produces a range of naval proximity fuzes for use with 76mm, 4,5", 120mm and 127mm calibre guns. The fuzes are designed for use against small and fast anti-ship missiles which attack ships at very low altitudes above the sea surface and as impact fuzes against surface targets.



[\[Company Profil\]](#) [\[Capabilities\]](#)

[\[Cryogenics\]](#) [\[Electro-Optics\]](#) [\[Special Batteries\]](#) [\[Proximity Fuzes\]](#)

[\[Who is Who\]](#) [\[News & Publications\]](#) [\[Vacancies\]](#)

If you have any questions and/or comments please send your [E-MAIL](#) Or [FAX](#) to SIGNAL
USFA

Anti-tank geleid wapen, 3e generatie, medium range (ATGW-3 MR)

1.a. en 1.b

Ten opzichte van de vorige planning is een vertraging van drie maanden in de industriële kwalificatie ontstaan. Wat wordt precies onder industriële kwalificatie verstaan en waardoor is daarin een vertraging ontstaan?

Waardoor is vertraging in de industriële kwalificatie ontstaan? Welke (financiële) gevolgen heeft deze vertraging?

De ontwikkelingsfase van de ATGW-3 MR wordt door het (industriële) consortium afgesloten met het aantonen dat het ontwikkelde systeem voldoet aan alle technische eisen (industriële kwalificatie). Voordat het complete systeem kan worden gekwalificeerd, moeten eerst alle componenten en subsystemen worden (pre)kwalificeerd. Vertraging in de (pre)kwalificatie resulteert veelal in een vertraging van de systeem-kwalificatie, omdat het tijd kost technische oplossingen te vinden om alsnog aan de eisen te kunnen voldoen.

De vertraging van drie maanden in 1994 was voornamelijk te wijten aan technische problemen bij kwalificatieschoten van de gevechtskop. Een in januari 1995 uitgevoerde risico-analyse heeft uitgewezen dat een verdere vertraging van één maand in de systeemkwalificatie waarschijnlijk is. De systeemkwalificatie is nu voorzien voor november 1995.

De vertraging in de industriële kwalificatie heeft geen gevolgen voor de totale financiële bijdrage van Nederland aan de ontwikkelingsfase, omdat het ontwikkelingscontract een 'fixed price' contract is.

2

Wat is de aard van de ontwikkelingsopdrachten aan de Nederlandse industrie?

De ontwikkelingsopdrachten voor de Nederlandse industrie bestaan onder andere uit:

- de afvuurgreep;
- de munitiecontainer;
- delen van de software en hardware van de trainingssimulator;
- batterijen voor de warmtebeeldcamera;
- de 'junction box', het verbindingselement tussen de afvuureenheid en de raket.

Fokker treedt voor Nederland op als 'leading industry'. De overige betrokken industrieën zijn Philips USFA, Euro-metaal en Markhorst.

3

Welke afspraken worden vastgelegd in het MOU?

In het Memorandum of Understanding (MOU) voor de industrialisatie-en serieproductiefase van genoemd project worden afspraken tussen Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, België en Nederland vastgelegd op het gebied van:

- organisatie en procedures om het programma gemeenschappelijk te kunnen beheersen;
- 'workshare' en 'costshare';
- de behoefté aan wapensystemen, munitie en overig materieel;
- kwaliteitszorg, gebruiksrechten van technische informatie, toekomstige modificaties, etc.

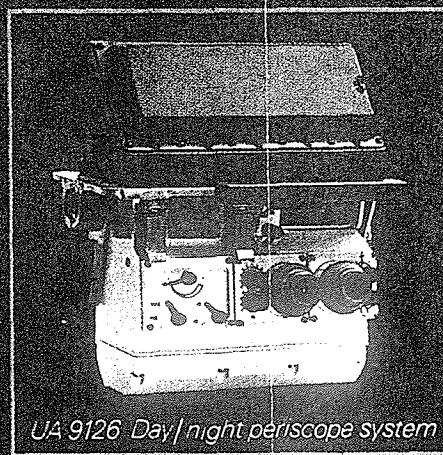
4

Wat houdt genoemde overbruggingsregeling precies in? Op welke wijze is rekening gehouden met het feit dat Nederland en Duitsland het onaanvaardbaar achten dat in een vroeg stadium, tijdens de nog niet

Philips Usfa B.V.

for
tactical advantage

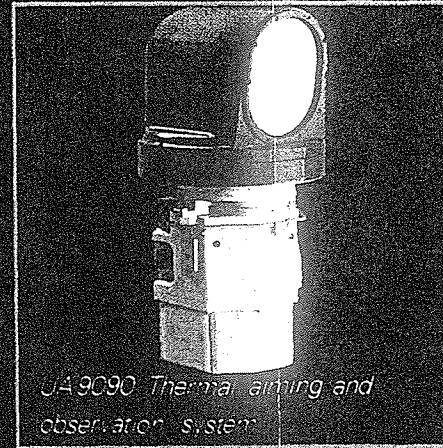
day and night vision systems for infantry and armour



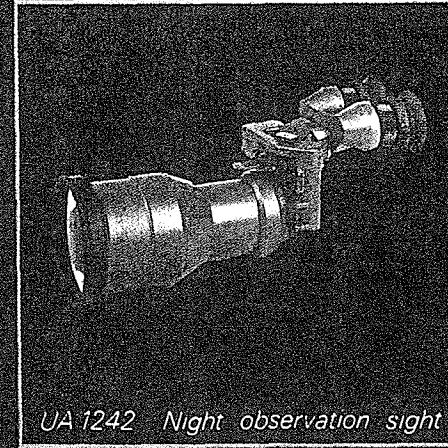
UA 9126 Day/night periscope system



UA 9630 Driver's universal periscope



UA 9090 Thermal imaging and
observation system



UA 1242 Night observation sight

Philips Usfa B.V.

Meerenakkerweg 1
Postbus 218
5600 MD Eindhoven The Netherlands
Tel: (0)40 722600
Telex: 51732 USFAE NL



PHILIPS



PHILIPS

Aan de Vaste Commissies voor Defensie
en Economische Zaken van de Tweede
Kamer der Staten-Generaal rond 17/6/1982
Binnenhof 1a
2513 AA 's-Gravenhage

Meerenakkerweg 1
afd. dept. abt./ref. zeichen

A11.752/WH/ID

onderw. re
conc. betr. doorkeisnummer dir. ext. dial
Nederlandse warmtebeeld- (040) 723537
systemen t.b.v. de
Leopard I en de YPR.

THEORY OF KINETICS

datum, date:

STAN 14 juni 1982 BAL

卷之三

RECORDED:

Nr. D82.44

1. Na het opstappen van de Hr. Stemerdink als Staatssecretaris van Defensie Materieelzaken, is er een kritische situatie ontstaan met betrekking tot de politieke besluitvorming.

Aangezien beide voertuigprogramma's in volle gang zijn en de warmtebeeldsystemen van operationeel belang geacht moeten worden voor deze voertuigen, zijn wij van mening, dat dit project geen uitstel kan dulden. Het is nu reeds 16 maanden nadat het "Protocol van Overleg" werd getekend.

De Nederlandse industrie heeft de DMKL recentelijk een telex gezonden, waarvan wij een copie hierbij voegen. In de telex delen wij mede, dat wij op 1 oktober 1982 de eerste prototype camera kunnen leveren die voldoet aan de eisen van de Landmacht. Wij zijn hiertoe in staat, omdat wij op eigen risico zijn doorgegaan met ontwikkelen nadat wij het "Protocol van Overleg" hadden getekend.

2. Naar aanleiding van ons recentelijk bezoek aan Krauss Maffei hebben wij vastgesteld, dat Krauss Maffei belangstelling heeft voor ons warmtebeeldsysteem en bovendien een aanbieding verwacht.

Op verzoek van Krauss Maffei hebben wij een richtprijs voor onze apparatuur afgegeven. Uit de reactie van Krauss Maffei bleek, dat ons systeem een vergelijkbare prijs heeft ten opzichte van het Zeiss systeem.

2ie D82-58
E282-248 } 28-4-'82.

12



ref. zeichen

A 11.752/WH/ID

page, blatt, blad datum, date

-2-

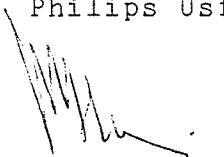
14.6.1982

In verband met de afhankelijkheid van toestemming van de Amerikaanse Overheid voor export van het Zeiss systeem (Zeiss past immers Amerikaanse common modules toe), heeft Krauss Maffei het voornemen om voor export ons warmtebeeldsysteem in aanmerking te nemen.

3. Wij zouden het op prijs stellen indien U kunt bewerkstelligen, dat er op korte termijn een voor de Nederlandse industrie gunstige beslissing wordt genomen.
Wij zijn ervan overtuigd, dat dit dan eveneens een gunstige beslissing is voor de Nederlandse Defensie.

Hoogachtend,

Philips Usfa B.V.



W.J. Heringa

14 31347+ 325

15.34

31347 klvg nl

51732 usfae nl

28*#8*****#882*#*

28.481 1982-06-07

flash flash

dmkl

t.a.v. brig. gen. j. hille

brig. gen. ir. j. v. veen

betreft : warmtebeeldsystemen

ref : 1) onze offerte n/6682 dd. 17-2-1982 paragraaf 11
(Leopard 1 tank)

warmtebeeldsysteem volgens beschrijving n/6640

2) onze offerte n/6590 dd. 14-1-1982 paragraaf 11
(ypr voertuig)

warmtebeeld systeem volgens beschrijving n/6579

hooggedagstrenge heer,

1) gelet op het gestelde in de in referentie genoemde paragrafen 11, handelend over levertijden, kunnen wij u voor beide projecten van de eerste prototype systemen een gereedheidsdatum toezeggen van maart 1983 en van de tweede prototype systemen van mei 1983.

wij zijn in staat u bovengenoemde levertijden toe te zeggen omdat wij op eigen risico zijn doorgegaan met het ontwikkelen van deze prototype systemen uitgaande van uw tva eisen en op grond van het gezamenlijk dd. 23 februari 1981 ondertekende protokol van overleg.

2) gezien het belang van een vroegtijdige beslissing t.a.v. het wezenlijke element uit de diverse voorstellen nl. het warmtebeeld camera systeem kunnen wij u een exemplaar daarvan, zonder spiegelkop systeem, overigens echter geheel volgens de tva eisen, voor vergelijkingsdoeleinden ter beschikking stellen per 1 oktober 1982.

wij hebben het volste vertrouwen dat onze inspanningen in deze niet tevergeefs zullen zijn geweest.

hoogachtend,

w.j. heringa philips usfa bv eindhoven holland

copie : oldelft, dr. ir. deltrap

31347 klvg nl

51732 usfae nl

nnnn

Voorjaar 1975
Bedrijfsgrond Philips
(Naarloper 80BE)

2. Philips Usfa

Philips Usfa (=Ultra Sonar Fohar Apparaten), ~~is~~ nog een N.V., thans een B.V., is een volledig dochter van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.
^(200 MAN PERSONEEL) Philips Usfa is producent van militaire goederen. Zij is een soort verzamelpunt voor het testen ~~van~~ en monteren van elektronische apparatuur. Haar montagewerk bestaat hoofdzakelijk uit het monteren van in andere Philips-bedrijven geproduceerde onderdelen. Als producent van militaire goederen maakt zij in de Philips-organisatie deel uit van de hoofdindustriegroep Telekommunikatie en Defensiesystemen.

De Philips-organisatie telt thans (1974) 13 hoofdindustriegroepen, t.w. Licht, Audio, Video (in het begin van 1973 is de hoofdindustriegroep Radio, Grammofoon en Televisie, R.G.T., gesplitst in Audio en Video), Kleine Huishoudelijke Apparaten, Grote Huishoudelijke Apparaten (beide laatsten zijn ontstaan uit een splitsing van de hoofdindustriegroep Huishoudelijke Apparaten, eveneens in 1973), Elcoma (=Electric Components and Materials: een concentratie, in 1966, van de hoofdindustriegroepen Icoma en Elektronen Buizen), Elektro-Akoestiek, Data Systems (samen met het duitse Siemens en het Franse Compagnie Internationale pour l'Informatique, C.I.I., op het terrein van de computers en wat daarmee samenhangt in Unidata), Produkten voor Industriële Toepassing, Medical Systems, Farmaceutisch-Chemische Produkten (onlangs is de eventuele fusie tussen Philips Duphar, de bundeling van de farmaceutische aktiviteiten van deze hoofdindustriegroep, met het grotere Akzo Pharma nog afgekets), en tot slot Aanverwante Bedrijven en Glas.

8 van deze hoofdindustriegroepen hebben hun zetel in Eindhoven, 4 hebben hun zetel elders in Nederland en één in Italië. ^{DE HOOFDINDUSTRIEGROEP GROTE HUISHOUDELIJKE APPARATEN.}

Deze hoofdindustriegroepen zijn op hun beurt weer onderverdeeld in Industriegroepen. Naast deze produktgewijze organisatieopbouw, kent de Philips-organisatie ook een geografische organisatieopbouw, t.w. een opbouw in Hoofdlandengroepen (meerdere landen bestrijkend). ^{HOOFDLANDENGROEPEN} Deze zijn weer onderverdeeld in landengroepen (zoals Philips Nederland).

Het wereld-artikelbeleid berust bij de directies van de 13 hoofdindustriegroepen in overleg met de algemene directies van de nationale organisaties. Het totale Philips-beleid in een land berust bij de algemene directie van de betrokken nationale organisaties. (Dit laatste uiteraard met een regelmatige afstemming met de hoofdindustriegroepen.)

Telekommunikatie en Defensiesystemen.

Naast Philips Usfa B.V. maken van de hoofdindustriegroep (afkorting:HIG) Telekommunikatie en Defensiesystemen in Nederland ondermeer deel uit: de hengelose Holland Signaal Apparatenfabriek (H.S.A.:93 % Philips, 7 % Nederlandse Staat) en Philips Telekommunikatie Industrie (P.T.I.: Hilversum, Huizen, Hoorn, Den Haag van der Heem).

Enkele belangrijke buitenlandse onderdelen van deze HIG zijn: Philips Pye Business Communication Ltd. (Engeland), Philips Pye-TMC Ltd. (een dochter van Electronic Industries Ltd., Australië, waarvan Philips tegen het eind van 1970 alle aandelen heeft verworven), TeKaDe-FGF (een gemeenschappelijke dochteronderneming van Philips en Felten & Guilleaume Carlswerk A.G., Duitsland), Philips Teleindustri A.B. (Zweden), MEL Equipment Co. Ltd. (Engeland). In het algemeen kan men stellen, dat de produktie van deze HIG voor 35 à 40 % in Nederland plaatsvindt. De resterende 60 à 65 % van de produktie geschiedt m.n. in Groot-Brittannië, Frankrijk, West-Duitsland, Zweden, België en Australië (maar ook in Z.O. Azië en Zuid-Amerika zijn reeds fabrieken van deze HIG gesticht). Er is bij deze HIG een tendens waarneembaar tot een toenemende internationale spreiding van haar produktie, waardoor het aandeel van Philips Nederland in de totale produktie van deze HIG een daalende tendens vertoont (en daarom op dit moment onder de 40 % van 1970 zal liggen).

Zoals de naam van deze HIG aangeeft betreft haar produktie de telekommunikatie (centrales voor openbare als bedrijfstelefonie, de telegrafie en datakommunikatie, transmissieapparatuur, systemen voor lucht- en wegverkeersleiding, enz., enz.) als wel defensie-systemen (zoals vuurleidingssystemen). Om een indruk te geven van deze produktie (en voor wie er geproduceerd wordt) doen we een greep uit de jaarverslagen van '70 t/m '73:

1970:

- in samenwerking met Rijkswaterstaat, de P.T.T. en de A.N.W.B. werd een telefonisch alarmeringssysteem ontwikkeld, dat langs het nederlandse autosnelwegennet zal worden geïnstalleerd;
- de installatie van een computersysteem voor berichtenverkeer in het nieuwe hoofdgebouw van de Koninklijke/Shell in Den Haag (opdracht voor levering van soortgelijke systemen voor Shell-hoofdgebouw in Londen en haar vestiging in Caracas, Venezuela);
- de levering van 12 MHz-coaxiale-lijn-apparatuur (lengte 2.500 km.) aan Indiaase Staat; 60 MHz-apparatuur wordt ontwikkeld in opdracht van Britse Post Office;
- opdrachten van franse P.T.T. voor delta-modulatiesysteem;
- de officiële opening van Philips-straalzendernet voor de National Iranian Oil Company;
- officiële opening van straalzenderketen voor braziliaanse P.T.T.;

- opdracht van chileense rijksluchtvaartdienst voor radio-kommunikatie-apparatuur (waarna gekonkludeerd kan worden dat binnenkort het gehele luchtvaart radionet langs de gehele westkust van Zuid-Amerika uitgerust is met Philips-apparatuur);
- opdracht voor ontwikkeling van SATCO-2 systeem voor nederlandse rijks-luchtvaartdienst;
- de telemetrie-apparatuur van de ELDO-raket, welke in '70 gelanceerd werd, is afkomstig van Philips;
- de ontwikkeling van apparatuur voor de in '74 te lanceren nederlandse sateliet ANS;
- in een aantal landen werden opdrachten verkregen voor de levering van radar- en vuurleidingssystemen.

1971:

- 12 MHz-aparatuur aan belgische RTT;
- order voor transmissie-apparatuur voor nationale argetijnse telexnet;
- apparatuur voor een volledig geautomatiseerd mobilofoonnet voor Deutsche Bundespost;
- ontwikkeling van een geleidingssysteem voor verticaal of zeer steil landende vliegtuigen en helikopters;
- radar-, vuurleidings- en 'data-handling'-apparatuur voor 4 fregatten van belgische ministerie van landsverdediging;
- een geïntegreerd radar-vuurleidingssysteem voor patrouille-vaartuigen van duitse marine.

1972:

- levering van transmissie-apparatuur voor gebruik in coaxiaal-kabel-netten aan België, Canada, Denemarken, India, Italië, Spanje en Zwitserland;
- een order van franse P.T.T. voor sematrans 4802;
- meldingssystemen langs autowegen in West-Duitsland, Hongarije, Italië, Joegoslavië en Nederland;
- radar- en vuurleidingsapparatuur t.b.v. patrouille-vaartuigen van deense marine;
- productie-voorbereiding van een honderdal grondsystemen voor het Madge landingssytem in opdracht van britse ministerie van defensie;

1973:

- in gebruikstelling van eerste komputer-gestuurde PRX telefooncentrale door nederlandse P.T.T.;
- levering van zend-ontvang-apparatuur aan Koninklijke Marine;
- omvangrijke order voor levering van radar-vuurleidingssystemen voor luchtdoeltanks van Koninklijke Landmacht,

Tot zover deze indruk van de aard van de produkten van de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen en van de afnemers van haar produkten. T.a.v. dit laatste moet gekonstateerd worden, dat deze HIG voor een zeer groot deel haar orders (zowel die van civiele als die van militaire aard) betreft middels de nationale overheden; hetzij indirekt b.v. via de nationale P.T.T.-instellingen, hetzij direct b.v. van de nationale ministeries van defensie (of NATO).

De omzetontwikkeling van de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen.

HIG	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73
Licht	10%	8%	10%	11%	10%	5%	8%	15%	18%	7%	6%	7%
R.G.T.	8%	10%	6%	5%	-1%	2%	9%	7%	22%	19%	18%	
	-Audio											10%
	-Video											13%
Elcoma					3%		6%	11%	13%	16%	-6%	11% 15%
	-El.B.	10%	6%	11%	3%							
	-Icomा	17%	14%	13%	9%							
Med.Sys.	19%	8%	14%	12%	25%	24%	-7%	16%	31%	19%	6%	14%
Huish.Ap.	14%	27%	21%	21%	12%	-1%	5%	16%	13%	4%	11%	
	-G.H.A.											18%
	-K.H.A.											4%
Farmac.	16%	17%	26%	10%	14%	10%	12%	13%	16%	7%	1%	6%
P.I.T.	10%	17%	17%	20%	10%	11%	4%	10%	19%	2%	-2%	6%
E.L.A.	21%	10%	14%	17%	22%	20%	11%	23%	11%	10%	7%	8%
Aanv.Gl.	13%	6%	16%	14%	16%	-4%	14%	10%	20%	1%	5%	19%
T.D.S.	20%	27%	21%	-3%	3%	4%	12%	0%	17%	19%	15%	5%
Philips												
totaal.	12%	12%	12%	8%	7%	8%	12%	12%	16%	7%	10%	13%

Tabel I: Jaarlijkse omzet-groei-cijfers per HIG

(Opmerking: de omzetgroei-cijfers van één HIG zijn slechts ten dele onderling vergelijkbaar, aangezien overgenomen bedrijven in deze cijfers zijn gekonsolideerd; over de jaren '70 t/m '73 zijn deze cijfers gekorrigeerd; b.v. in het jaar 1973 was de werkelijke omzet-groei van de HIG Grote Huidhouderlijke Apparten ^{men}ter de konsolidatie van de Italiaanse gigant Ignis/I.R.E. 95%; laat men deze konsolidatie weg dan verkrijgt men een vergelijkbare omzet-stijging van 4%; zo ook zijn de konsolidaties van de maatschappijen waarin Philips of de United States Philips Trust voor meer dan de helft van het geplaatste kapitaal deelneemt en die in 1971 in het vermo-

gensoverzicht werden gekonsolideerd, weggelegd; onder deze maatschappijen de N.K.F.-groep en m.b.t. de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen de konsolidatie van Philips TMC Ltd.)

We beperken ons hier ~~in de eerste instantie~~ tot opmerkingen bij de omzet-groei van de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen oftewel de HIG T.D.S. De cijfers zijn genomen vanaf 1962, omdat in dat jaar de Groep Vuurleiding- en Radarsystemen in de HIG Telekommunikatie wordt ingebracht en men vanaf dat moment dan ook spreekt van de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen. De activiteiten van de HIG T.D.S. beslaan vanaf dat moment:

-de radiocommunicatie

-Telegrafie/Telefonie

-Vuurleiding- en Radarsystemen

DE OMZET VAN DE HIG T.D.S. IS ANGEEERZD VAN DE PhilipS OMZET (RESP. 20, 27 EN 21%)

De hoge omzet-groei-cijfers van de HIG T.D.S. in de jaren '62, '63 en '64 zijn m.n. het gevolg van de zeer sterke invloed van de ~~omzetgroei~~ Hawk- en Starfighter-projecten. De omzet van de Groep Vuurleiding- en Radarsystemen was in de aanloopfase van de Hawk- en Starfighterprojecten in de periode '59/'60 gedaald van 50 miljoen naar 7 miljoen, maar steg bij de start van deze projecten met maar liefst 1000% naar 110 miljoen.

Het bedrijfsresultaat van de totale HIG bleef in deze fase niet achter.

Van 8% van de omzet in '61/'62 liep zij op tot 14% van de omzet in '62/'63.

Ook de volgende periode '65 t/m '67 ondervindt zijn invloed van de Hawk- en Starfighterprojecten, zij het nu in een voor Philips 'ongunstiger' zin.

In deze periode lopen deze projecten af, hetgeen leidt tot een ~~absolute~~ omzetsdaling ^{NET} ~~van~~ 3% in '65 en tot geringe omzetstijgingen in '66 en '67.

De Omzet voor deze projecten bedroeg in '64/'65 nog 148 miljoen, in het volgende jaar nog 'slechts' 61 miljoen.

Het bedrijfsresultaat daalde in deze periode van 14% van de omzet in '62/'63 tot 11% van de omzet in '65/'66.

De omzetstijging in 1968 ligt in werkelijkheid lager dan de vermelde 12%.

De konsolidatie van van der Heem maakt de stijging groter dan zij in werkelijkheid is. Het aandeel van de groep Vuurleiding- en Radarsystemen in de totale omzet van de HIG neemt langzaam af, terwijl de omzet van de groep Radiokommunikatie voorbij dreigt te worden gestreefd door de groep Telegrafie/Telefonie, de snelste stijger.

In Nederland is het m.n. de P.T.T. die voor de ~~meeste~~ orders van deze Telegrafie/Telefonie-groep zorgt.

Door een toenemende internationale spreiding van de HIG (van produktie en onderzoek) is men in staat de omzet gestadig te laten groeien (de nationale overheden houden hun orders veelal liever in eigen land; een voor-

(W:973
22,5% (72%)
GULDENS)
(RESP. 20, 27 EN 21%)

keur, waar Philips wanneer het om orders van de Nederlandse Staat gaat, of algemener, om orders van die nationale overheden in wier ~~Philips~~ land Philips zelf die orders zou kunnen afhandelen, een groot propagandist voor is.)

Omzetstijging '69:0% ; '70:17% ; '71:19% ; '72:15% ; '73:5% ; '74:?

Bovenstaande rij van omzetstijgingen over de jaren '69-'73 is een zeer merkwaardige. Immers zet men de omzet-stijgingen van totaal Philips of ~~magxhxx~~ de ontwikkeling in de rentabiliteit op het totale vermogen van Philips (zoals zij grafisch is weergegeven in hoofdst. 5 pag. ___) tegenover deze rij, dan verkrijgt men een ~~magxhxx~~ ontwikkeling van de HIG T.D.S., die precies tegenovergesteld is aan die van totaal Philips.

(zie tabel II)

Over deze merkwaardige constatering wilden wij in het nu volgende dieper op ingaan.

de_omzetontwikkeling_(orderontwikkeling)_bij_de_HIG_Telekommunikatie_en_Defensiesystemen_in_relatie_tot_de_ontwikkelingen_bij_Philips_Totaal.

Het is allang geen berepsgeheim meer van 'de ondernemer en zijn staf' of een 'dogma van kwaadwillende anders-denkenden', dat met de regelmaat van een klok vette jaren voor een onderneming worden afgewisseld door magere en andersom. Is het niet, omdat dit verschijnsel in onderwijs en pers, hoe gebrekkig ook, een plaats heeft gekregen, dan wel omdat zij met diezelfde regelmaat (om de 2 tot 4 jaar) aan den lijve ondervonden wordt: onslagen, werktijdverkortingen, e.d.

Gaat het goed, dan spreekt men van hoog-konjunktuur, gaat het daarentegen weer slecht dan spreekt men van laag konjunktuur of een recessie (of krisis). Deze hoog-laag-hoog-laag-enz., cyclische konjturele ontwikkeling, geldt zowel landelijk, voor de totale economie, als voor Philips (alhoewel hier opgemerkt zij, dat verschillen kunnen optreden).

Het zou te ver voeren hier op de achtergronden van deze ontwikkeling(en) in te gaan.

We beperken ons hier daarom tot de sfeer van de constateringen.

In periodes van laag konjunktuur, van recessie, is een verhoging van bepaalde overheidsuitgaven waar te nemen. Begrijpelijk, immers de middels financiële injekties zal de overheid de dreiging van een algemene krisis, zoals die van de jaren '30, met alle desastreuze gevolgen van dien trachten te bezweren. Deze financiële injekties nu, bestaan voor een groot deel, uit order-plaatsingen bij de nationale industrie. Zo ziet

men tijdens de huidige recessie (eind '74-'75), dat de overheid zich, b.v. met enkele miljoenen-projecten om de bouw uit het slof te halen, niet onbetuigd laat. Of:

In 1967 bedroeg het bedrag, dat de Nederlandse industrie aan orders van de Nederlandse Staat ontving, 714 miljoen. In dit jaar was er sprake van een zich herstellende economie (de rentabiliteit van het totale vermogen, zie grafiek hoofdstuk 5 pag., bij Philips vertoont een stijgende tendens). In 1968, het jaar dat Philips en andere industrieën een geweldige expansie doormaken (de toeneming in de produktie, nationaal, bedraagt in procenten 7,2, tegenover 6,1% in 1967 en 2,9% in 1966) loopt dit bedrag terug tot 611 miljoen. In 1969, wanneer de eerste tekenen van een naderende depressie zich openbaren (toename in nationale produktie loopt terug tot 5,5%), stijgt dit bedrag met enkele miljoenen tot 782 miljoen (bij Philips is in dit jaar een ~~grote dal~~^{DALende TENDENS IN} daling van de rentabiliteit op het totale vermogen waar te nemen). In 1970, wanneer de terugval in de economie doorzet (bij Philips een sterke daling van de rentabiliteit), loopt het bedrag dat de industrie aan orders verkrijgt van de Staat op tot 1026 miljoen.

Hoe gebrekkig deze cijfers ook nog zijn enig verband schijnt er wel te zijn (in 'Het militair-industrieel-komplex in Nederland', *Sunschrift* 48 vindt men uitvoeriger cijfermateriaal aangevuld met een verklaring).

Een voorwaarde evenwel bij de order-plaatsing van de nationale overheid bij de nationale industrie, is dat de overheid zelf, of beter haar instellingen (P.T.T., onderwijs, defensie, e.d.) zelf, de hierdoor vrijgekomen produkten 'konsumeert'. Irmers:

Ten tijde van de grote krisis van de jaren '30, maar ook op dit moment, ten tijde van de huidige recessie, was en is te constateren, dat er geen ontslagen vallen, werkijverkortingen aangevraagd worden, oftewel dat er geen sprake is van een recessie, omdat er te weinig produkten zijn, maar omdat er veel te veel is. Zo zijn de grote voorraden (waar ook Philips thans mee te kampen heeft) in den lande reeds veermalen aanliciding geweest voor werkijverkortingen en ontslagen. (In vroegere jaren, toen er nog geen werkloosheidsuitkeringen bestonden, leidde deze egenschijnselijk voor de handliggende samenhang, tot de schrikbarende constatering, dat er mensen stierven van de honger, niet omdat er te weinig levensmiddelen waren, maar veel te veel.) Er is m.a.w. sprake van een recessie, omdat de industrie te kampen heeft met over-produktie: grote hoeveelheden gereproduceerde goederen (men denkt b.v. aan de zeer grote voorraden in de auto-industrie) kunnen op de markt geen koepel vinden. Met het gevolg, dat de industriële bedrijvigheid terugloopt, men is 'gedwongen' in te krimpen, werkijverkortingen aan te vragen, ontslagen te laten vallen, enz.

Zou de overheid ^{nu} haar, middels haargeplaatste orders verkregen, produkten op de markt proberen te slijten, dan zal dit de ontstane overproduktie alleen maar versterken. Zij zal m.a.w. zelf als konsument van deze produkten moeten optreden. Dit laatste betekent, dat m.n. die industrieën dan ook de orders toebedeeld krijgen, waarvan de overheid inderdaad ook de produkten kan k'konsumeren'. Het meest voor de hand liggende voorbeeld van zo'n industrie is de bewapening-industrie.

Enderwijl zijn we toch zover doorgestoken, dat de vraag 'waarom de overheid ter bestrijding van een ~~recessie~~ krisis orders plaatst' minder problemen oplevert. Immers door het plaatsen van orders laat zij industrieën draaien, waardoor koopkracht geschapen wordt (er worden immers lonen uitbetaald) en waardoor winsten worden opgestreken. Hetgeen op haar beurt leidt tot een toenemende vraag naar produkten en dus ^{tot} een afnemende overproduktie. Tegelijkertijd kan nu ook een tweede argument gegeven worden voor de eigen konsumptie door de overheid van de door haar orders verkregen produkten. Namelijk: de 'konsumptie' van een militaire tank, of van een nieuwe autoweg houdt weer een aantal mensen aan de slag, hetgeen weer nieuwe koopkracht oplevert (in dit geval b.v. een peloton, onderhoudsplaag, enz.), enz.]

Welnu, wanneer na deze uitweiding vaststaat, dat de overheid ten tijden van recessies haar geplaatste orders bij de nationale industrie zal uitbreiden (of in toenemende mate als konsument begint op te treden) dan rijst de vraag in hoeverre een dergelijke tendens bij Philips waarneembaar is; en dan m.n. in die HIG, waarvan wij reeds vaststelden, dat zij haar orders voornamelijk middels de nationale staten betrekt: n.l. de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen.

Om echter enig inzicht in deze mogelijk 'algehele krisis voorkomende' of 'Philips-krisis voorkomende' functie van deze HIG te verkrijgen, zou men over gedetailleerde informatie moeten beschikken. Nu is zo langzamerhand algemeen bekend, dat noch de overheid noch Philips niet zo vreselijk gul zijn met hun informatie. We houden het daarom maar 'simpel'.

We konstateerden reeds, dat de ontwikkeling van de omzet van de HIG T.D.S. over de jaren '69-'73 merkwaardig te noemen is. Onderstaande tabel plaatst deze ontwikkeling tegenover die van totaal Philips.

	1963	1969	1970	1971	1971'	1972	1973
Omzet Philips	9.721	13.023	15.070	16.437	18.120	19.924	22.563
stijging in %	12	34%	16	9%	10%	10	13
Netto-winst Ph.	429	518	435	271	343	717	899
stijging in %	24	19	-16	-38	-21	109	25
Omzet Tel. &							
Def.syst.	915	915	1.120	1.350	1.400	1.600	1.700
stijging in %	12	-	17	19	25	15	5
rentabiliteit totale vermogen v. Philips in %							
	9	11	8	7		9	11

(opmerking:in 1971 werden de maatschappijen,waarin Philips of de United States Philips Trust voor meer dan de halft deelnemen in het jaaroverzicht opgenomen,waardoor de cijfers onder 1971' niet vergelijkbaar zijn met die van 1970;onder 1971 z.ijn zij vergelijkbaar gemaakt.)

Bekijkt men bovenstaande tabel,dan kan men heel voorzichtig konstateren,dat de HIG T.D.S. over de jaren '68-'73 een ontwikkeling vertoont,die tegengesteld is aan die van totaal Philips.

In 1968 expandeert Philips zeer sterk;een netto-winststijging wordt genoteerd van 24% (in '66 bedroeg deze stijging -13% ; in '67:2%);een omzetstijging van 12% tegen 8% in '67;een stijging van de rentbiliteit op het totale vermogen (R.T.V.) van 8% naar 9%.De HIG T.D.S. meldt een omzet-stijging van 12%,maar zoals reeds vermeld ligt zij in werkelijkheid lager,en dus ook lager dan die van Philips totaal.

In 1969 zet deze expansie van Philips zich door,zoals de tabel laat zien. De HIG T.D.S. blijft nu ver achter.Dit,zoals het heet,onder druk van budgettaire beperkingen van haar afnemers,de nationale overheden.Toch is in dit jaar reeds een tendens tot overproduktie waarneembaar:de voorraden in procenten van de omzet lopen op van 30% in '68 naar 32% in '69 (hetzelfde nivo als in '67).

In 1970 heeft de Philips-expansie zich zo ver doorgezet,dat er sprake is van overproduktie:de omzet stijgt weliswaar met 16%,maar de netto-winst en de R.T.V. dalen met resp. 16% en 27%;de voorraden in % van de omzet lopen op tot 35%.De omzet van de HIG T.D.S. stijgt sterker dan die van totaal Philips.

In 1971 zet deze dalende tendens m.b.t. totaal Philips zich door,terwijl de HIG T.D.S. een omzet-stijging van 19% zet tegenover een omzetstijging van 7% van totaal Philips.De voorraden in % van de omzet lopen echter reeds terug tot 31%.

In 1972 heeft Philips zich weer hersteld; een netto winststijging van maar liefst 109%. In het jaarverslag wordt echter melding gemaakt van een toenemende druk van budgettaire ~~heperkingen~~ van de afnemers van de HIG T.D.S. op haar orderportefeuille.

In 1973 een omzetstijging van totaal Philips van 13%, een netto winststijging van 25% en een stijging van de R.T.V. van 9% naar 11%. De HIG T.D.S. ziet haar omzet daarentegen weer minder stijgen, en is zelfs 'gedwongen' 1½ % van haar personeel 'af te laten vloeien'. Bij deze laatste konstatering moet opgemerkt worden, dat bij Philips in deze periode geen- of bijna geen-werktijdverkortingen ~~xx~~ voorkomen. Zoals in hoofdstuk 5 aan de orde komt, zijn de periodes van werktijdverkortingen en ontslagen bij Philips: de periode '66/'67, de periode '70/'71 en de periode '74/'75. Oftewel precies, die periodes waarin het Philips 'minder goed' afgaat, zoals aangegeven.

Uit bovenstaande cijfermateriaal de konklusie trekken, dat de HIG T.D.S. ten alle tijde een beweging vertoont, die tegengesteld is aan die van totaal Philips zou al te voorbarig zijn en waarschijnlijk onjuist.

Gelet op het feit, dat de HIG T.D.S. voor het overgrote deel op order produceert, waardoor de omzet (rekening houdend met na-ijlingen in verband met lange termijn orders) ~~xx~~ een niet-geheel onbetrouwbare indikator van de order-ontwikkeling is, kan deze konlusie over de jaren '68-'73 voorzichtig getrokken worden. Oftewel: in deze periode heeft het er alie schijn naar dat de nationale overheden mede bij de HIG T.D.S. orders plaatsen, met het uiteindelijke doel de landelijke economie te stimuleren en met het voor Philips niet ongunstige resultaat, dat ook inzake haar winsten al te sterke dalingen hierin worden voorkomen.

Voor de periode van voor 1968 is ~~xxx~~ de konklusie van de tegengestelde beweging daarentegen weer veel minder gemakkelijk te trekken, zoals men uit tabel I kan aflezen. Alhoewel opgemerkt kan worden, dat vertroebelingen als gevolg van de Starfighter- en Hawkprojekten niet ondenkbaar zijn.

Van het jaar 1974 zijn ons de cijfers nog niet bekend. Dat het voor Philips ~~geen~~ niet een al te rooskleurig jaar is geweest ^{is} wel ~~algemeen~~ bekend ~~nu~~. Berichten over een te grote Philips-kapaciteit, over werktijdverkortingen, over te grote voorraden, enz waren in 1974 zeer vaak te lezen (en dan m.n. tegen het eind van 1974). Toch weet het Financieel Dagblad van 20/11/'74, tussen de bijna dagelijks in de krant verschijnende foto's van een zeer somber kijkende van Riemsdijk, de president van de Raad van Bestuur van Philips, te vermelden, dat, in tegenstelling tot bijna geheel Philips, de Holland Signaal Apparatenfabriek (van de HIG T.D.S.) een zeer goed gevulde order-portefeuille heeft.

Ook al kunnen we hier, met het oog op de geringe kracht van deze cijfers, de eerder genoemde konklusies niet rechtstreeks trekken, een feit is evenwel, dat Philips zelf deze konklusies maar al te graag zal trekken. Voor haar is een dergelijk handelen van de overheid niet ongunstig. In het jaarverslag van 1953 propageert Philips dan ook, dat bij een structurele werkgelegenheidspolitiek van de overheid, wat haar betreft die maatregelen de voorkeur verdienen, die ook een middel zijn ter bestrijding van eventuele depressies; hierom moeten de defensieopdrachten van de overheid zoveel mogelijk in eigen land gehouden worden (en zal wat haar betreft m.a.w. de order-portefeuille van de HIG T.D.S. moeten worden uitgebreid).
(Voor wat meer verklarende achtergronden van 'krisen', 'recessies', van de 'overheidspolitiek ten tijde van recessies', e.d. verwijzen we nogmaals naar ~~dit~~ het eerder genoemde Sunscript nummer 48.)

Voor de arbeiders, die bij Philips in deze HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen werken, heeft deze relatie 'nationale overheid-orders-Philips' enkele belangrijke konsequenties.

So leidt immers deze relatie tot de mogelijke, banale constatering, dat wanneer er, zoals bij de huidige recessie van '74/'75, 200.000 arbeiders werkeloos dreigen te worden, ofwel 200.000 man 20% (de werkloosheidssituation is 80%) minder te verteren hebben voor hun onderhoud

, b.v. de bewapeningsindustrie op rozen kan zitten.

De arbeiders, die in de HIG Telekommunikatie en Defensiesystemen werken, moeten m.a.w. ~~zakken~~ zich rekenschap geven van een 'dubbel omgekeerde wereld': gaat het Philips 'slecht' en worden kollega-arbeiders in hun relatieve levensstandaard bedreigd, dan betekent dat vaak, dat er te veel consumptie-artikelen zijn, maar dan betekent het vaak ook, dat men in de HIG Tel. & Def. heel wat minder te vrezen heeft. Aan de andere kant geldt echter ook, dat wanneer het Philips 'goed' gaat en ~~zakken~~ kollega-arbeiders voorlopig niet gekonfronteerd worden met werktijdverkortingen of ontslagen, men in de HIG Tel. en Def. juist wel met werktijdverkortingen of zelfs ontslagen gekonfronteerd kan worden.

En tweetal illustraties:

In de eerste helft van 1974 komt Philips kapaciteit te kort en mankracht te kort om aan de groeiende vraag naar Philips-produkten te voldoen. Men zit in de lift; het gaat 'uitstekend' (afkomst van Kromsijk). Toch blijkt men niet bereid een twintig-tal sofa-arbeiders hun werkgelegenheid in Helmond te laten behouden. Ondanks goede beloftes ("jullie zijn de voorlopers van een Philips-vestiging, die uiteindelijk tot 500 mensen uitgroeien"), ondanks het feit dat het Philips voor de wind gaat (men verwachtte dat deze tendens zich ook in de tweede helft van 1974 zou door-

zetten) gevoelt Philips zich op geen enkele wijze geroepen de eis tot behoud van werkgelegenheid van de helmonders in te willigen.

De gebruikte argumentatie luidt onder meer: in '69/'70 (op het moment dat het Philips wat minder voor de wind dreigt te gaan) verwachtte Philips Usfa een geweldige uitbreiding van haar orderpakket; op grond van deze verwachtingen becijferde men een uitbreiding van Philips Usfa van 300 man naar 500 man; in '71/'72 (de Philips rentabiliteit op het totale vermogen ~~blijkt is~~ inderdaad gedaald) komen er, zoals voorspeld, een aantal extra-orders bij Philips Usfa binnen; eind 1972, wanneer Philips haar inzinking te boven schijnt te komen, worden er echter weer een stel orders afgezegd; in 1973/1974 worden de verwachtingen rond een uitbreiding van het orderpakket te optimistisch genoemd, waarmee dan tevens de aan de helmonders gedane beloftes als een jammerlijke vergissing, waarbij Philips geen blaam treft, bestempeld worden.

Zoals gezegd, in de eerste helft van 1974 gaat het met Philips zeer goed. In de tweede helft van 1974 barst echter alweer de bom. De produktie blijkt met het oog op de groeiende winstkansen zodanig opgevoerd te zijn, dat er in de tweede helft van 1974 sprake is van zeer grote overproductie; de voorraden zijn hoog opgelopen. Voor bedrijven in de HIG's Audio, Video, Elcoma, Licht, Kleine Huishoudelijke Apparaten overweegt men werktijdverkortingen. Holland Signaal Apparaten (de spil van de militaire produktie bij Philips Nederland; van de 4.000 man die er in Nederland bij Philips in de militaire sektor werkzaam zijn, werken er 3200, in '74, bij de H.S.A.) daarentegen heeft een zeer goed gevulde orderportefeuille. Terwijl andere Philips-sektoren gekonfronteerd worden met een te grote capaciteit, noodzaakt deze order-portefeuille van de H.S.A. tot uitbreiding: men verwacht het personeelsbestand weer op het peil te kunnen brengen van enkele jaren geleden, hetgeen een uitbreiding betekent met een honderdtal man.

Van deze mogelijk vaak tegengestelde beweging van de HIG T.D.S. dient men zich rekenschap te geven.

Een tweede konsekventie van deze relatie 'overheid-orders-Philips' is reeds genoemd, n.l. een toenemende internationale spreiding van de produktie van deze HIG. Om ⁱⁿ ieder land een dergelijke relatie op te kunnen bouwen is de internationale spreiding een voorwaarde (in hoofdstuk 5 worden meerdere argumenten voor deze spreiding aangegeven). Een belemmering bij deze internationale spreiding van de HIG T.D.S. is evenwel de veelal hoog-kwalificeerde arbeid; deze noodzakelijk hoog-kwalificeerde arbeid problematiseert het oprichten van T.D.S.-bedrijven in m.n. de Derde Wereld (dit in tegenstelling tot b.v. de gloeilampenproduktie).

Onderzoek en ontwikkeling bij de HIG_Telekommunikatie en Defensiesystemen in relatie tot Philips' totale onderzoek en ontwikkeling.

Tot slot van deze uiteenzetting over het reilen en zeilen van de HIG, waarvan Philips Usfa deel uitmaakt, een laatste uitweiding over een verschijnsel, ~~EVENZEEL~~ dat de HIG T.D.S. ~~wederom~~ tot een bijzondere HIG maakt en haar onderscheidt ^{o.a.t} van de overige HIG's.

Een zeer groot percentage van de technologische vernieuwingen, die in het produktieproces worden toegepast zijn van militaire oorsprong. Het Philips-jaarverslag van 1951 vermeld dan ook, dat:

"de met de defensieinspanning gepaard gaande research op het gebied van de elektronische techniek ongetwijfeld een sterke stimulering en voortschrijding van de techniek in de civiele sektor ten gevolge hebben".

En in het jaarverslag van 1954:

"de ervaring, die op het gebied van de defensieappartuur wordt opgedaan is onmisbaar voor de ontwikkeling van de civiele apparatuur"..."omdat vele technische vervolmakingen het eerst worden toegepast op de militaire apparatuur". Een schatting levert op, dat Philips ongeveer 30% (=2% van de 7 à 8%) van haar totale uitgaven aan ontwikkeling en onderzoek uitgeeft aan onderzoek en ontwikkeling van militaire aard.

"wanneer men bedenkt, dat in Nederland in totaal ongeveer 4.000 man in de militaire sektor werken en, dat dit nog een totaal van 97.000 man nog geen 5% is, dan valt deze 30% zeer hoog uit.

Een verklaring voor deze zeer hoge uitgaven en daarmee voor het technologisch voortrekker-karakter van de militaire produktie moet vooral gezocht worden in het feit, dat deze uitgaven voor een groot deel door de overheid met gemeenschaps gelden betaald worden. Een gelegenheid, waar de industrie graag van gebruik maakt, immers voor haar betekent het het gratis vrijkommen van 'know-how', die zij op haar beurt kan toepassen in ~~de~~ haar eigen civiele produktie.

Ir. Tromp, oud vice-president van de N.V. Philips en oud-voorzitter van de NATO Industrial Advisory Group [een orgaan, dat per land bestaat uit 4 topindustriën uit verschillende vakgebieden, die ~~kwinkx~~ de gehele industrie van een land representeren, en dat werd opgericht met het voorlaamste doel de verspilling in de militaire research (minstens 1 miljard per jaar op een beschikbaar gesteld totaal van 3 miljard, volgens Foster, U.S. Armaments Director) als gevolg van b.v. 'dubbel-werk', tegen te gaan] weet te vertellen:

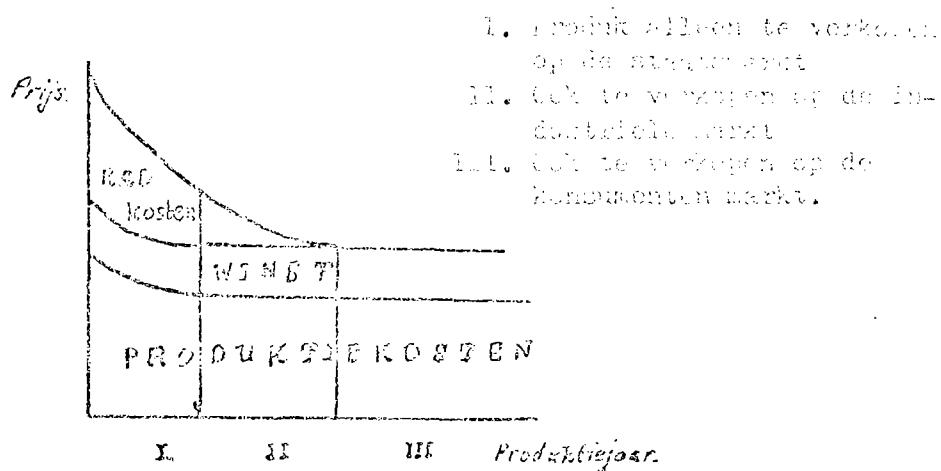
- dat in de V.S. de defensie instanties altijd de research- en ontwikkelingskosten van materieel voor de eigen strijdkrachten betalen;

- dat in Engeland de defensie-industrie in principe niets voor de overheid doet, wanneer de ontwikkelingskosten niet door de overheid betaald

- dat in Frankrijk alle onderzoeks- en ontwikkelingskosten voor oorlogsdoeleinden door de overheid betaald worden;
- in Nederland ligt het iets minder 'gunstig': slechts de door de Commissie Nieuwe Wapens uitgekozen projecten worden voor 2/3 door de overheid betaald.

Het zal nauwelijks verwondering wekken, dat de industrie van deze buitenenkansen, om met m.b.v. gemeenschapsgelden de eigen know-how te ontwikkelen, veel gebruikt maakt. Daarbij komt nog, dat ook produkten voor andere overheidsinstellingen, dan Defensie, (men denke aan de P.T.T.) voor een deel m.b.v. gemeenschapsgelden ontwikkeld worden.

Philips maakt van deze goedkope know-how ontwikkeling veelvuldig gebruik. Precieze cijfers zijn niet bekend, maar de onderstaande prijskurve voor de gehele elektro-technische industrie maakt duidelijk dat deze industrie een relatief groot deel van haar kosten voor onderzoek en ontwikkeling op de staatsmarkt afwentelt.



Bron: C.R.P., "Gaps in Technologie, Wetenschap en Industrie".
Uit: Jaarboek der Nederlandse Economie 1961, blz. 131

M.b.t. Philips betekent het een en ander, dat het onderzoeks- en ontwikkelingsbudget van de HIG T.D.S. (de steun van de overheid meegerekend) zeer veel hoger ligt, dan die van de overige HIG'S, en dat deze HIG ook om deze reden zich onderscheidt.

Eén van de konsequenties van dit bijzondere karakter is ook hier een toenemende internationale spreiding van de laboratoria van deze HIG, opdat men van alle granen kan mee pikken.

Een andere konsequente is de noodzaak tot zeer nauw contact tussen de produktiebedrijven van deze HIG en haar laboratoria. Deze noodzaak speelt ook, zoals we ~~enkel~~ zullen zien, een rol in de zaak Usfa.

Een laatste konsekventie, die we noemen: het personeel in deze HIG bestaat voor een groot deel uit hoog-gekwalificeerde arbeiders en ~~veel~~ hoger personeel. Inzake Philips Usfa (300 man) is een groot gedeelte van het personeel betrokken bij ontwikkelingswerk en planning voor de produktie van militaire goederen en in deze hoedanigheid veelal hoog-gekwalificeerd.

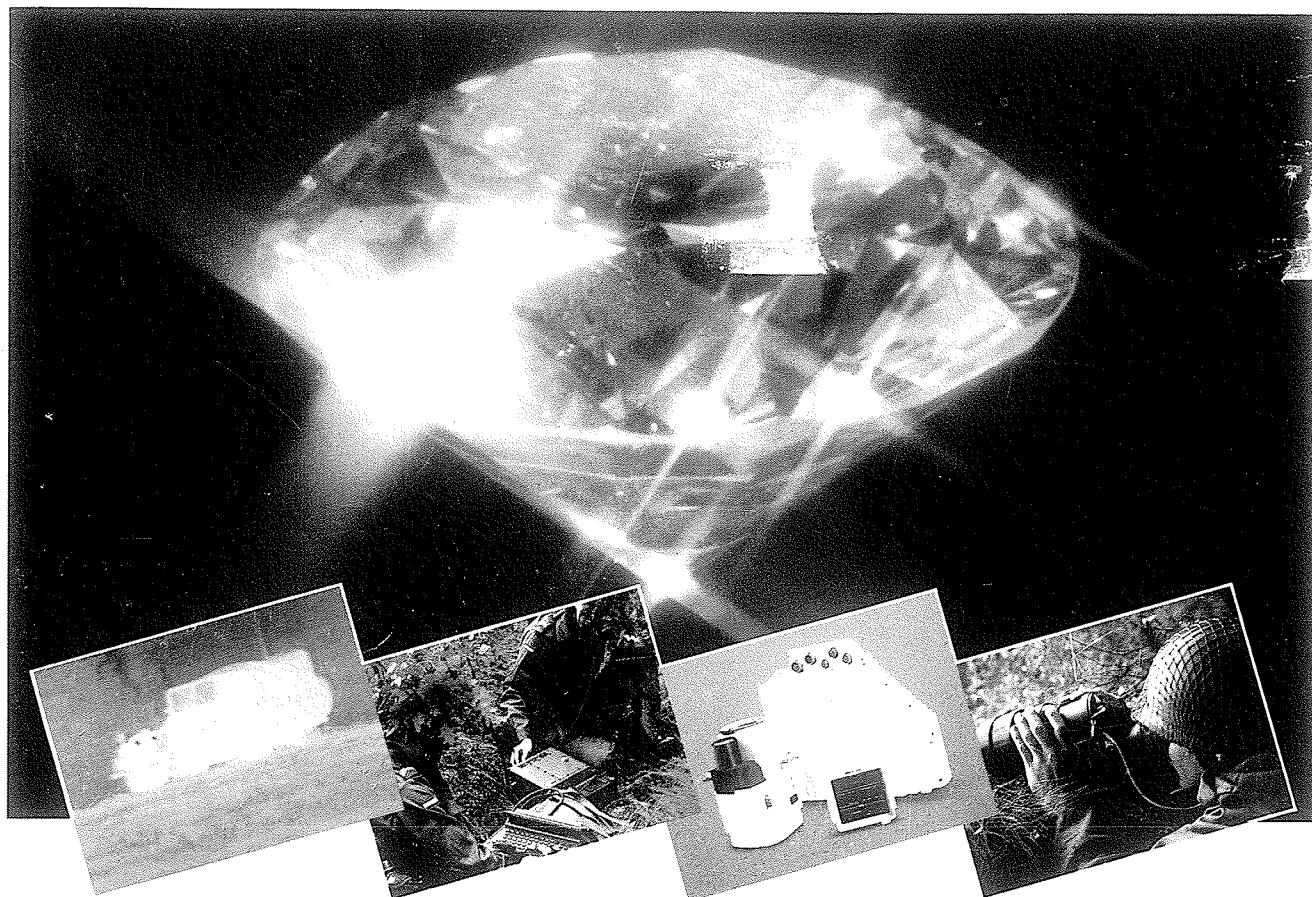
Tot slot een indruk van Philips als producent van militaire goederen onder de overige nationale producenten van dit soort goederen.

Staatssecretaris Stemerding van Defensie maakte onlangs bekend welke Nederlandse bedrijven (de belangrijkste ervan) zich met de produktie en/of het verhandelen van wapens of wapensystemen bezig houden, namelijk:

DAF, Fokker-VWF, van der Heem (=Philips), U.S.A. (=Philips), Durometaal, Oude Delft, Philips, Philips Usfa, PTT Huizen (=Philips) en Rijn Schelde Verolme. Om welke bedragen het hier gaat, werd er niet bijgezegd. Philips neemt weliswaar wel een belangrijke plaats in: 50 % van de genoemde bedrijven ~~zij~~ immers Philips ~~bedrijven~~.

Philips Usfa is met ongeveer 300 man personeel tussen deze bedrijven maar een 'kleintje', maar gelet op haar functie als test-centrum, ^{en} op haar ontwikkelings- en planningsactiviteiten voor de produktie van militaire goederen geen onbelangrijk ~~onderdeel~~; terwijl het voorgaande geprobeerd heeft duidelijk te maken dat Philips Usfa evenmin onbelangrijk is voor totaal Philips.

PHILIPS USFA



HAT VIELE FACETTEN

Ja, Philips Usfa hat viele Facetten. Mit überlegenen Techniken und zahlreichen Produkten. Sie alle sind Ausdruck von Usfas hochspezialisiertem Know-how auf vielen Arbeitsfeldern der Spitzentechnologie, wie Elektronik, Physik, Elektrochemie, Optoelektronik, und Kryotechnik.

Spezialisten nicht nur für diese Techniken, sondern auch für Entwurf, Herstellung und Anwendung von Systemen. Mit Herstellungsbedingungen, die eine unerreichte Zuverlässigkeit im Einsatz gewährleisten. Die Produktskala von Usfa umfaßt:

- Wärmebeobachtungssysteme
Bildgabe durch Erfassung der Wärmedifferenz durchdringt Dunst, Nebel, Rauch und Tarnung rund um die Uhr.

Für Ziel- und Beobachtungssysteme, Wärmekameras für Marineanwendungen, Überwachungssensoren.

- Nachtsichtausrüstungen
Hochleistungsfähige Mehrzweck-Nachtvisiere, Richtvisiere, Fahrerperiskope, Beobachtungs- und Schützenperiskope.

- Gesicherte Nachrichtenübertragung
Hochspezialisierte Chiffrierausrüstungen, darunter Fernschreib-Endstationen, Sprachverschlüsselungssysteme, Verschlüsselung großer Nachrichtenmengen, unverwüstliche „Short-Burst“ Feldgeräte.

- Annäherungszünder
Zünder für die neue Generation von Marinewaffen und

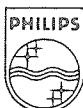
Feldartillerie, besonders zur Abwehr von tief einfliegenden Zielen und Zielen knapp über der Wasseroberfläche.

- Stirling-Kryogenkühler
Modulare, hochzuverlässige Miniaturkühler, passend zu jedem Dwarz-Detektor, in monoblok und Splittausführung erhältlich.

- Hochleistungs-Bereitschaftsbatterien
Außerordentlich lange Lagerfähigkeit, sofortige Aktivierung, stabile Ausgangsleistung über einen besonders breiten Temperaturbereich.

Philips Usfa B.V.,
Meerenakkerweg 1, Postfach 218,
5600 MD Eindhoven, Niederlande.
Telefon: (+31) 40-722600
Telex: 51732 USFAE NL

Philips Usfa - Ein Betrieb mit vielen Facetten.



PHILIPS

E.Hulzebus
Researcher
Marwixstraat 31
NL-9726 Groningen

Hollandse Signaalapparaten B.V.

Meerenakkerweg 1, 5625 AR Eindhoven
P.O. Box 6034, 5600 HA Eindhoven
The Netherlands

Telephone : +31-40-2503 603
Telefax : +31-40-2503 777
Internet : www.usfa.nl
Chamber of commerce Hengelo No. 61578

Our ref. : M/40.0399/ZW
Subject : Reserve Lithium Batteries &
Naval Proximity Fuzes

Dial direct: : + 31-40-25 03 600

Date : 04-10-1996

Dear Mr Hulzebus,

In response to your recent Reader Enquiry following our Brochure advertisements in 'Jane's Defence Weekly', we are pleased to enclose our brochures on Naval Proximity Fuzes and the White Book on Reserve Lithium Batteries. In addition to these, we would also inform you as follows.

Reserve Batteries

Signaal USFA has been active in the field of reserve batteries for more than 35 years, during which time we have developed and produced various types of lithium batteries and battery packs for army and navy applications. Signaal USFA's lithium reserve batteries are a safe, environmentally friendly and cost- effective alternative to traditional reserve batteries. Our current range includes:

- UA 6180 series of reserve lithium batteries for use with mines and other ordnance devices;
- UA 62XX series of reserve lithium batteries for use with electronic fuzes;
- UA 6130 family of custom-built battery packs to meet the requirements of a range of equipment and applications.

All the batteries in the UA 6180 and UA 62XX series can be adapted to meet customers' specifications, while battery packs are specifically designed for use with equipment such as thermal imagers, global positioning systems, anti-tank missiles, buoys and radios.

Naval Proximity Fuzes

Signaal USFA has been active in the field of electronic proximity fuzes for more than 40 years. Using our expertise in the design of sophisticated electronics and our knowledge of application specific integrated circuits, we are able to develop and produce various types of proximity fuzes for army and navy applications.

Today, Signaal USFA specializes in proximity fuzes designed to defend and protect ships against sea-skimming anti-ship missiles. Our current range of proximity fuzes includes:

- the UA 3018 fuze for the 76mm Oto Breda Naval gun system (Compact, IROF, Super Rapid),
- the UA 3020 fuze for the 4,5" Mk8 Vickers gun, the UA 3022 fuze for the 120mm Bofors Naval gun
- the UA 3016 fuze for the 127/54mm Mk45 FMC gun.

Signaal USFA's family of fuzes are all based on the same principle and utilize the same proven design and production technologies for sensor, signal processing, power supply and safety features, all of which are applied to each specific calibre of ammunition in order to optimize performance.

In order to meet the demand for a more versatile naval proximity fuze, Signaal USFA is now offering delayed impact on their fuzes for use against surface targets. At present, the company is working in close cooperation with the Dutch research laboratory, TNO-FEL, in the development of a new generation multi-role naval fuze to meet the changing requirements of today's navies.

In today's market, Signaal USFA fuzes have earned the reputation for being the leading naval proximity fuzes for medium calibre naval gun systems in the world. In order to maintain this reputation, we are keen to hear your views about our fuzes or your own requirements, if any, for naval fuzes and would greatly appreciate any feedback that you can provide.

Should you require any further information or would like to arrange a meeting to discuss your battery or fuze requirements, please do not hesitate to contact us.

Mr Michael van Oostrom, Manager Business Group Fuzes - tel. +31 (0) 40 25 03 674.
Mr Jos Theuns, Manager for Business Group Batteries - tel. +31 (0) 40 25 03 704.

Alternatively, visit our home page on Internet : <http://www.usfa.nl>

We hope that we may look forward to hearing from you again in the near future. In the meantime we remain,

Yours sincerely,



Sigrid Bosman
Business Groups Fuzes & Batteries

SIGNAALFLITSSEN



MAANDELIJKS BEDRIJFSBLAD VAN HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V. – HENGelo – 37e JRG. NR. 1 – FEBR. 1985

Drs. D. la RoiJ in de directie van Philips Usfa

Per 1 januari is drs. D. la RoiJ, adjunct-directeur bij Signaal, tevens benoemd tot directielid van Philips Usfa, in Eindhoven. Naar aanleiding van deze benoeming had Signaalflitsen een interview met hem.

Wat was de aanleiding tot deze benoeming?

“Problemen van velerlei aard hebben de directie doen besluiten het management van Usfa te versterken. Die problemen worden gevormd door een eventuele omvangrijke opdracht van uiterst geavanceerde apparatuur die in korte tijd zou moeten worden geleverd. Het gaat om honderden systemen waarbij deelleveranties worden gedaan door Usfa, in Eindhoven, Signaal-Huizen, Oude Delft en door Signaal-Hengelo. Dat vraagt derhalve nogal wat aan coördinatie en management”.

Waarom is de keuze op u gevallen?

“Signaal, en met name de Ontwikkelafdeling, heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van het prototype. Er is daardoor veel kennis in huis over het onderhavige toestel. Bovendien heeft Signaal meer ervaring met de oplossing van dit soort problemen dan de veel kleinere organisatie die Usfa is. Het ligt dus voor de hand dat het management zou worden uitgebreid met een Signaalman”.

“Ik denk dat de opdracht bij mij terecht is gekomen omdat ik nogal wat deuren kan openen; ik ben redelijk bekend in de Philips organisatie, en de nadruk zal moeten liggen op het oplossen van produktie- en besturingsproblemen”.

Kunt u die twee functies, plus het voorzitterschap van de O.R., combineren?

“Dat is een moeilijke zaak. Ik ben drie dagen per week in Eindhoven. Er blijven

dus maar twee dagen over om de zaakjes hier te bestieren. Maar, ik kan terugvallen op een groot aantal deskundige medewerkers die taken of delen van taken van mij overnemen”.

Wat maakt Usfa?

“Usfa is binnen de hoofdindustriegroep Defensie- en Besturingssystemen belast met de ontwikkeling, productie en verkoop van warmtebeeldsystemen, crypto-apparatuur, en optische systemen. In het algemeen kan gezegd worden dat dit technologisch geavanceerde apparatuur is. De organisatie telt 500 medewerk(st)ers”.

Wat is dat: Warmtebeeldsysteem?

“Warmtebeeldsystemen worden door legers (en marines) gebruikt om ook 's nachts de militaire taken te kunnen volvoeren. Nachtkijkers zijn al een oud begrip. Tegenwoordig gebeurt dit ook met infra-rood apparatuur”.

“De opdracht waar het nu om gaat moet voldoen aan zeer nauwe toleranties en zeer strenge specificaties. Wij gaan daarmee tot de rand van het technisch mogelijke. Samen met specialisten van onze Ontwikkelafdeling heeft Usfa twee prototypes gemaakt die nu vergelijkende beproevingen ondergaan met die van de concurrent”.

Hoe verlopen die beproevingen en wat is uw prognose?

“Vergelijkend beproeven en evalueren is een zaak van de klant, in dit geval van de Koninklijke Landmacht. Wij mogen daar niet bij zijn en de concurrent dus ook niet.

“Er wordt nu wel reeds een fabriek gebouwd op het Beatrix-complex in Eindhoven, waar straks de assemblage en de functionele keuring zal plaats vinden.



De nieuwe fabriek zal worden voorzien van stofarme ruimten, air-conditioning en nauwkeurige meetapparatuur”.

Waarin ligt de uitdaging?

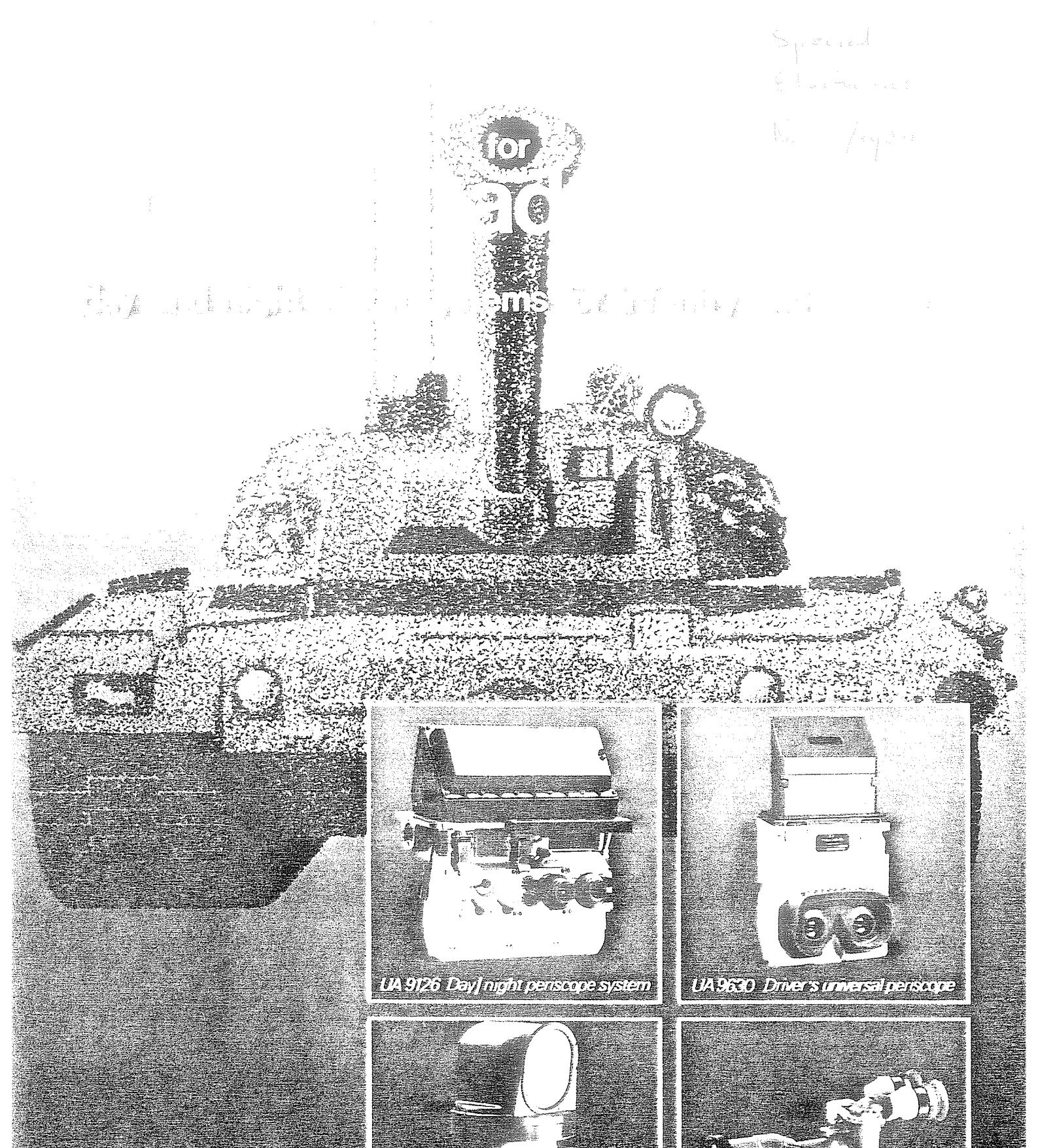
“De uitdaging wordt gevormd door het moeten binnenhalen van een moeilijk systeem dat in een zeer grote serie met behulp van diverse interne en externe industrieën op tijd geproduceerd moet worden”.

“Als die operatie geslaagd is moet er zekerheid over bestaan dat het uiterst gevoelige, gecompliceerde, kwetsbare en gestabiliseerde systeem, keurig en handzaam ingebouwd in de beperkte ruimte van een tank, bij nacht en ontij, onder barre omstandigheden optimaal blijft functioneren”.

Wat zoude u als laatste willen toevoegen?

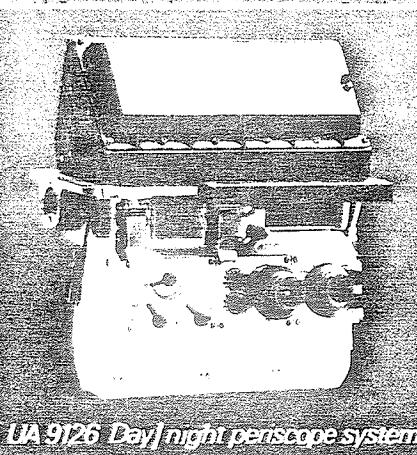
“Met hard werken moeten wij een heel eind op de goede weg kunnen komen”.





Philips Usfa B.V.

Meerakkerweg 1
Postbus 218
5600 MD Eindhoven The Netherlands
Tel: (040) 722600
Telex: 51752 USFAE NL



UA 9126 Day/night periscope system



UA 9630 Driver's universal periscope



UA 9090 Thermal aiming and observation system



UA 1242 Night observation sight

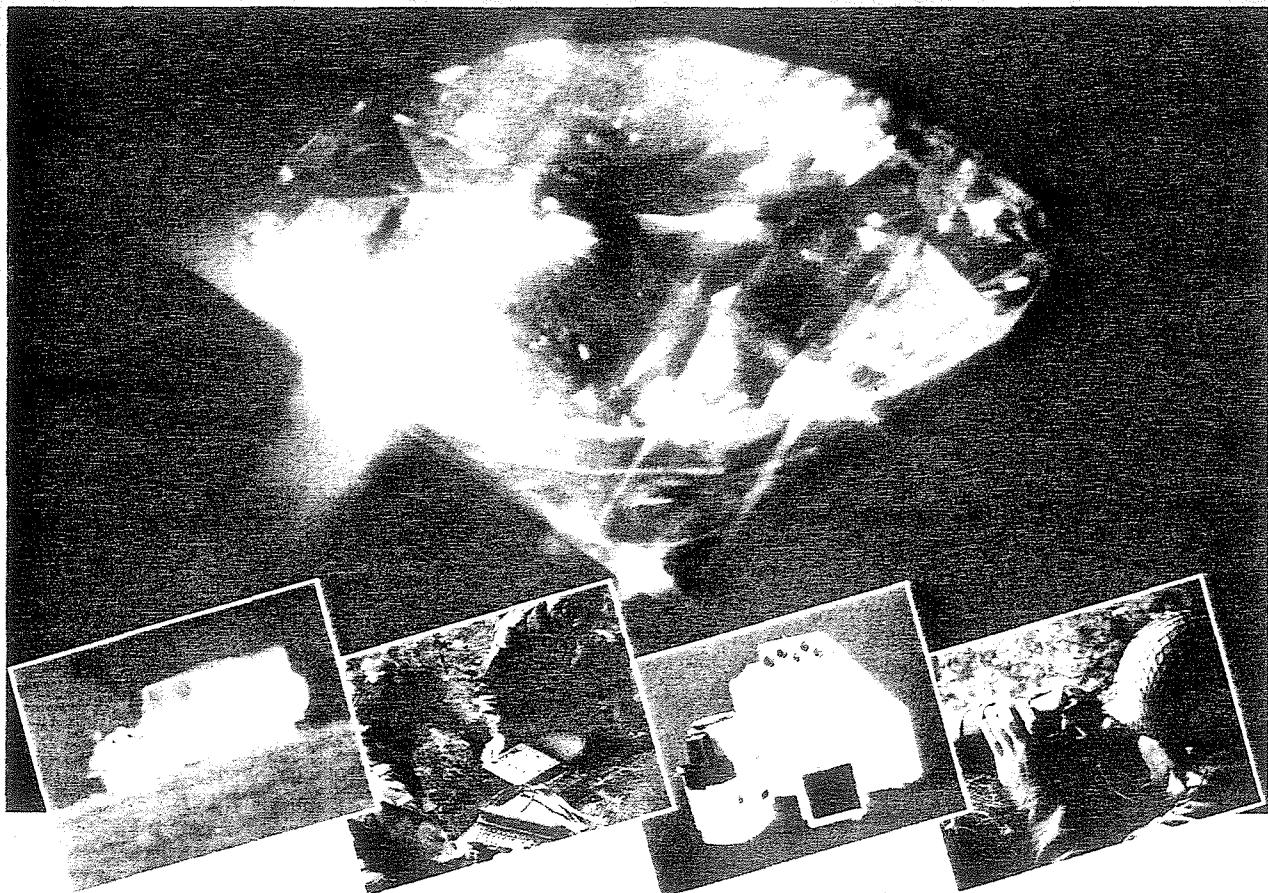


PHILIPS



PHILIPS USA BV

PHILIPS USFA



HAS MANY FACETS

Yes, Philips Usfa has many facets. Many unique skills. Many products. All reflecting Usfa's high technology expertise in electronics, physics, electro-chemistry, opto-electronics and cryogenics.

Expertise not only in these technologies, but also in systems application and design, and in manufacture. Manufacture under a regime that ensures unparalleled reliability in the field.

Usfa's product range includes:
Thermal imaging systems
Vision, by thermal contrast,

penetrating mist, fog, smoke, camouflage, by day and night. For aiming and observation systems, thermal cameras for naval applications, surveillance sensors.

Night vision equipment
High performance multi-use night sights.

Secure communications
Highly specialised cryptographic equipment including teleprinter terminal, voice encryption systems, bulk encryption equipment, rugged portable short burst terminals.

Stirling-cycle cryogenic coolers
Modular, highly reliable miniature coolers, to suit any Dewar/detector, also available in split-configuration.

Special reserve batteries
Extraordinarily long storage life, instant activation, with stable output, over a very wide temperature range.

Philips Usfa B.V.,
Meerenakkerweg 1, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven, The Netherlands.
Tel.: +31 (0)40 722600,
Telex: 51732 usfae nl
Fax: +31 (0)40 723658

Philips Usfa, a company of many facets



PHILIPS

7DW 09.05.87

Voor beveiliging informatie

PK
17/12/87

Nieuw programma Usfa

Philips Usfa komt vanaf eind 1988, begin 1989 met een compleet programma op de markt om vertrouwelijke informatie te beschermen. Het systeem omvat de beveiliging van telefoongesprekken, telex, en fax-berichten, personal computers en communicatie-netwerken als Sopho-S en video-conferenties. Slecht nieuws voor computerkrakers en andere nieuwsgierigen, want het ziet er naar uit dat met deze beveiligingsmaatregelen een radikaal einde komt aan het wegleden of kunnen weghalen van vertrouwelijke informatie.

„Het moet er eens van komen, als je hoort wat er allerlei gebeurt in diverse branches voor vertrouwelijke informatie weglekt, dat is haast niet te geloven. Daar moet er een eind aan komen en wij hebben bij Usfa de kennis en kunde in huis om daar een solide oplossing voor aan te dragen,” zegt Louis P.C. Luckar, marketing manager bij Usfa.

“We leven weliswaar in een elektronische communicatiestameling, maar dat hoeft nog niet te betekenen dat vertrouwelijke gesprekken aan anderen dan de bestemde persoon ter ore moeten komen. Een ontwikkelaar die leuke plannen voor een nieuw product op zijn computer heeft staan, wil uiteraard niet dat een ander varvolgans inbreuk en er kennis van neemt. Een marketingman die vertrouwelijke gegevens over de markt per fax of telex aan zijn medewerkers stuurt, zal ook geen gelukkiger mens worden, als hij merkt dat de concurrentie gebruik maakt

van zijn gegevens. Nu heb ik dat voor het gemak nog alleen maar over onze eigen branche, maar er zijn uiteraard talloze bedrijven, banken en instellingen die niet willen dat strikt vertrouwelijke informatie naar buiten komt,” aldus Luckar.

Stootje

Philips Usfa levert al jaren crypto-, ofwel versciferapparaatuur aan de NAVO en de overheden van de NAVO-landen. Dat is echter apparatuur die letterlijk tegen een stootje moet kunnen. De onderdelen en omkasting zijn dusdanig uitgevoerd, dat de apparatuur bij voorbeeld extreem hoge en lage temperaturen kan waerstaan en aan hoge mechanische eisen voldoet.

Voor normaal gebruik in kantooromstandigheden zijn al die extra zware eisen in de specificaties uiteraard niet nodig. Ontdaan van de zware omkastingen blijft er een voor wat dacrypto-telefoon betrreft, normaal toe-

stal over dat is voorzien van een display. Tegelijk zakt dan ook de aanschafprijs van zo'n telefoon drastisch, zodat het apparaat binnenkortbarekomeind van bedrijven of instellingen.

Het principe van het telefoon-toestel is als volgt: het analoge geluid (het geluid van de stem) wordt door een converter (omzetter) omgezet in digitale signalen (nullen en enen) die onbegrijpelijk worden gemaakt voor derden door middel van een logische schakeling en een ‘sleutel’, zodat iemand die ongewant maaltijstart, er niets van begrijpt. Degene die het telefoon-toestel gebruikt krijgt een unieke ‘sleutel’ ter beschikking die is opgesloten in een smart card. „Zelfs met de meest snelle computers duurt het meer dan tien jaar om een analyse te maken van de ‘versleutelde’ informatie,” aldus D. Haas, produktmanager van ‘communication security’.

Unieke ‘sleutel’

Zoals gezegd: iedere gebruiker krijgt een unieke ‘sleutel’, die bovendien nog regelmatig kan worden veranderd om alle eventualiteiten uit te sluiten. Op een sleutel (smart card) die is voorzien van een microchip kunnen, naar wens, wel duizend andere sleutels worden gezet, al naargelang het aantal mensen met wie men vertrouwelijke gesprekken wenst te hebben.

Voor men het telefoongesprek in crypto bagint, dient men, na de smart card in het toestel te hebben gestoken, eerst een pincode op het toestel in te tikken. Dat geldt uiteraard ook voor diegene met wie men wil spreken. Vervolgens wordt, na het tot stand komen van de verbinding, via het kleine display op het toestel, de naam vermeld van degene met wie men gaat spreken, waarna het gesprek kan beginnen.

Op de andere communicatiemiddelen als fax, telex, personal computer en video-conferentie wordt in principe dezelfde techniek gebruikt. In de toekomst dus gaan eenenvoudig te kraken wachtwoordconstructies en cijfertjes meer, maar een unieke sleutel en pincode in een unieke smart card. Bij crypto-technologie is het sleutelbeheer een cruciale zaak. Door de smart card als sleuteldrager toe te passen, is Philips Usfa ervan geslaagd een voor elke organisatie accepta-



▲ Philips Usfa introduceerde haar plannen voor ‘communication security’ bij afgevaardigden van professionele afdelingen van de verkooporganisaties in West-Europa, hier gefotografeerd voor congrescentrum ‘De Brug’ in Mierlo

ble oplossing te geven.

Afgelopen van het aangepaste telefoon-toestel is Usfa overigens niet van plan complete apparaten te fabriceren. Men gaat voor de markt losse modems en modulussen maken die bij of in bestaande apparatuur kunnen worden ingebouwd. Voor wat het marktsegment betreft, gaat Usfa zich in eerste instantie richten op de top van de markt, zoals het beveiligen van informatie van topmannen en dergelijke, maar in principe kunnen de apparaten ook op een breder gebied toegepast worden en wel daar waar informatie op efficiënte wijze beschermd moet worden.

De leveringen beginnen sinds volgend jaar. In 1991 zijn voor alle soorten communicatiemiddelen en netwerken modulussen en modems ontwikkeld, zodat optimale bescherming van vertrouwelijke informatie een feit zal zijn.

Philips Usfa introduceert ‘Communicatieveiligheid’

Als eerste stap naar het op de markt brengen van een nieuw programma crypto ofwel versciferapparaat, heeft Philips Usfa in het congrescentrum ‘De Brug’ in Mierlo haar programma voor communicatieveiligheid geïntroduceerd bij afgevaardigden van de professionele afdelingen van de verkooporganisaties in West-Europa. Usfa is binnen het concern een hoog gespecialiseerd bedrijf met meer dan dertig jaar ervaring in versciferapparaat. Heer afnemers van Usfa tot nu toe uitsluitend bij overheden en overheidsinstellingen. Daar is nu een eind aan gekomen met deze nieuwe introductie, want het programma voldoet aan de vraag naar versciferapparaat door semi-overheden en zakenwelden.

Met versciferaapparaat is het mogelijk de toegang tot en het gebruik van informatie alleen aan deelnemers gemachtigde personen te geven, terwijl informatie en gegevens, die verstuurd worden, onbegrijpelijk of onleesbaar zijn gemaakt voor derden.

‘Spreiding aandelen gewenst’

Vervolg van pagina 1.

„Maar om de rekenaars voor te blijven, heb ik de som nog eens gemaakt met de koers van medio november. Het gemiddeld rendement over die 75 jaar bedraagt dan geen 12 procent maar 11 procent. Je zou dan kunnen zeggen dat de gevallen van ‘Black Monday’ in historisch perspectief best meevalen. Toegewezen, het is óók waar als figuren met een somberder natuur stellen dat dia 212.000 gulden door de crash met pakweg 90.000 gulden zijn gedaald.”

Global company

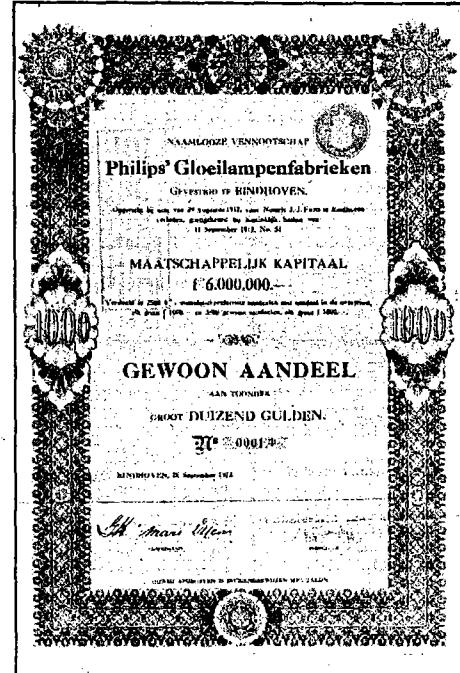
Over de 75-jarige notering van het Philipsaandeel zei de heer Van der Klugt: „Vorig jaar verwisselden op deze beursvloer zo'n 85 miljoen Philipsaandelen van eigenaar. Ruim vijftig procent van ons aandelenbezit wordt in Nederland gehouden. Dat illustreert het belang van de thuisbasis voor een ‘global company’ als Philips.

In de financiële wereld is Amsterdam onze bakermat. Da laatste 75 jaar is er dan ook steeds een hechte samenwerking geweest tussen het boursebastuur en Philips. Natuurlijk heeft Amsterdam niet meer het alleen-vertontungsrecht.

Philipsaandelen worden inmiddels op 19 bauron verhandeld. We proberen de geografische spreiding van onze aandelen te vergroten. Als onderneming, die gezien de technologische ontwikkelingen wereldmarkten moet bestrijken en een enorme kapitaalbehoefte heeft, kunnen we niet anders. Die ontwikkeling doet echter geen afbreuk aan het belang van deze beurs voor ons bedrijf.”

Vertrouwen

De heer Van der Klugt sprak overigens zijn vertrouwen uit ten opzichte van de houding



▲ Een afbeelding van het Philipsaandeel uit 1912.

van beleggers ten opzichte van aandelen. Dat vertrouwen baarde hij op het feit dat tijdens de Dag van het Aandeel, nog gaan twee weken na de bauron, toch bijna 6500 bezoekers op de beleggersmarkt verschenen.

De Philipspresident bracht de 75-jarige samenwerking tussen de Amsterdamsche beurs en Philips tot uitdrukking door een elektronische beursklok aan te



▲ De crypto-telefoon ofwel een telefoon met versciferapparaat voor het voeren van strikt vertrouwelijke gesprekken. Het apparaat is pas in crypto te gebruiken na invoering van de smart card en nadat een pincode is ingesteld

Contracten Philips Business Telecommunicatie in China

Philips heeft de afgelopen week licentie-overeenkomsten gesloten met twee Chinese fabrieken voor het produceren van bedrijfstelefooncentrales van het type SOPHO-8. Met deze contracten is een omzet van ongeveer 150 tot 200 miljoen gulden gemoed.

Overigens verwacht Philips Business Communications in Hilversum eind januari nog met een derde fabriek een soortgelijke overeenkomst af te rondan. Daarmee heeft Philips een zeer goede uitgangspositie ingenomen in de sterk groeiende Chinese markt. China wil in de komende jaren zoveel mogelijk import beperken ten gunste van de lokale productie van telecommunicati-

tieapparatuur. Daarom hebben vrijwel alle grote Amerikaanse, Japanse en Europese leveranciers van telecommunicatieapparatuur in dit kader geprobeerd om de gunsten te winnen van het Chinees ministerie van Elektronische Industrie, Post en Telecommunicatie.

en andere Chinese instanties. Het Philips systeem SOPHO-8 is een moderne business-telefooncentrale waarin spraak, tekst, data en beeld in digitale vorm via de geïntegreerde publieke communicatiennetten worden getransporteerd.

delijke apparaten kunnen behalve op bovengenoemde tijden ook onverwacht op maandagen van 08.00 uur worden gedaan via de telefoonnummers (038) 22 66 55 (gebied Noord-Cost), (040) 52 32 35 (gebied Zuid) en (020) 94 03 13 (gebied West).

Vanaf 1 januari gelden de volgende openingstijden voor de Technische Servicecentra voor consumentenartikelen:

- maandagen van 10.00 tot 16.45 uur;
- dinsdag tot en met vrijdag van 08.00 tot 16.45 uur.
Aanvragen voor huisbezoek-reparaties aan grote huishou-

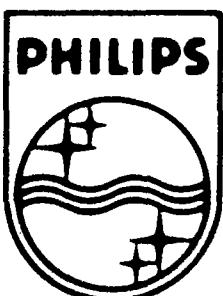
den kunnen behalve op bovengenoemde tijden ook onverwacht op maandagen van 08.00 uur worden gedaan via de telefoonnummers (038) 22 66 55 (gebied Noord-Cost), (040) 52 32 35 (gebied Zuid) en (020) 94 03 13 (gebied West).

Vanaf 1 januari gelden de volgende openingstijden voor de Technische Servicecentra voor consumentenartikelen:

- maandagen van 10.00 tot 16.45 uur;
- dinsdag tot en met vrijdag van 08.00 tot 16.45 uur.
Aanvragen voor huisbezoek-

reparaties aan grote huishoudens kunnen behalve op bovengenoemde tijden ook onverwacht op maandagen van 08.00 uur worden gedaan via de telefoonnummers (038) 22 66 55 (gebied Noord-Cost), (040) 52 32 35 (gebied Zuid) en (020) 94 03 13 (gebied West).

De Philipspresident bracht de 75-jarige samenwerking tussen de Amsterdamsche beurs en Philips tot uitdrukking door een elektronische beursklok aan te



Schwerpunkt Entwicklung

Vor 30 Jahren auf der Grundlage einer Vereinbarung mit der niederländischen Regierung gegründet, wuchs Philips Usfa in Eindhoven schnell zu einem der führenden europäischen Unternehmen auf. Wie es schon fast Tradition bei einigen Firmen des Philips-Konzerns ist, tritt auch Philips Usfa öffentlich kaum hervor, und daher sind die Fähigkeiten des Unternehmens weltweit nicht immer bekannt. Um diese Situation zu ändern und unseren Lesern einen Einblick in das Unternehmen zu geben sprach wt mit W.J.

Heringa, dem Vorstandsvorsitzenden, M. van Dijk, Leiter der Abteilung Marketing, C.H. Elzinga, Marketingleiter für Crypto-Ausrüstungen, J.J. Verhoeven, dem Leiter der Marketingunterstützung, und E.M. Verberk, dem Leiter der Abteilung Öffentlichkeitsarbeit.

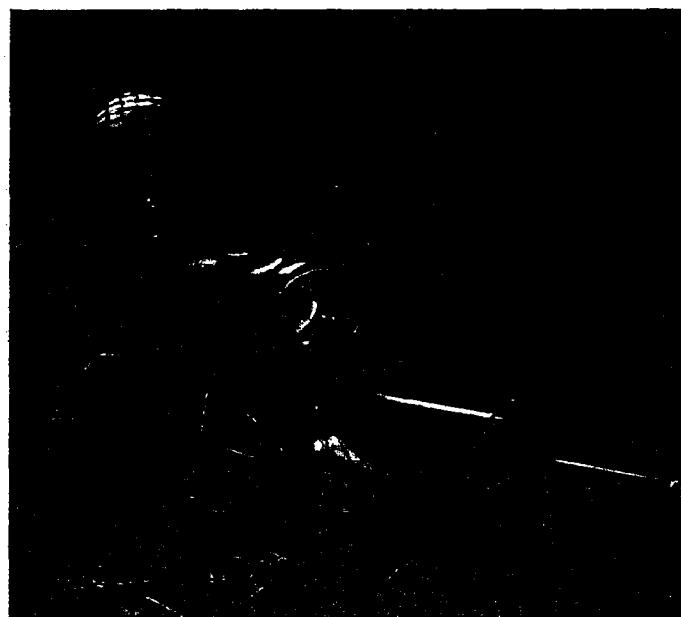
wt: Könnten Sie uns bitte einmal die Einordnung von Philips Usfa innerhalb der Philips-Gruppe erläutern?

Heringa: Ja. Wir sind eine Tochterfirma von Philips, aber rechtlich ein unabhängiges Unternehmen. Philips Usfa B.V. gehört zu der Hauptindustriegruppe Defence and Control Systems (DCS), die eine der fachlich ausgerichteten Hauptindustriegruppen von Philips ist, ebenso wie die medizinischen Systeme und die Datensysteme. In den Niederlanden gehören zwei Firmen zur Defence and Control Systems-Hauptindustriegruppe:

Die größere hieron ist Signaal und die andere ist Philips Usfa. Weitere Teile der Gruppe gibt es in der Bundesrepublik Deutschland, in Großbritannien, Frankreich, Belgien, Schweden und in Italien. Bezuglich des Managements unterstehe ich dem Management der Defence and Control Systems-Hauptindustriegruppe in Hengelo. Andererseits untersteht das Management dieser Gruppe direkt dem Philips-Vorstand in Eindhoven. Seit diesem Jahr gibt es auch eine nationale niederländische Organisation, die sozusagen unser Haus-herren ist.

wt: Sind die Beziehungen und Verbindungen zwischen Ihnen und Ihren Partnern in der

PHILIPS USFA



Das Infanterievisier der zweiten Generation von Philips Usfa ermöglicht die Zielerkennung und das genaue Zielen bei fast völliger Dunkelheit

Philips-Gruppe rein vertikal in dem Sinne, daß Sie also alle derselben Gruppe unterstehen oder auch horizontal, so daß Sie also Zusammenarbeitsvereinbarungen mit Ihren Schwesternunternehmen haben?

Heringa: Das ist eine sehr wichtige Frage. Die Defence and Control Systems Group ist eine Anzahl mehr oder weniger unabhängiger Firmen. Wir arbeiten alle für die nationale Verteidigung und sind auch an andere Bestimmungen der Regierungen, die für diese Firmen gelten, gebunden. Als Teil von Philips und weil Philips entweder die Gesamtheit oder Teile dieser Firmen besitzt, hat Philips bei unseren Aktivitäten ein Mitspracherecht in denjenigen Aktivitäten, die mit Regierungsgeschäften nichts zu tun haben. Natürlich wer-

den die Firmen dann zusammenarbeiten, wenn es nützlich ist. Jeder von uns hat die Möglichkeit, Einrichtungen der Philips-Gruppe zu benutzen. Was aber besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist, ist die Tatsache, daß wir uns des Investitionskapitals von Philips bedienen können, ebenso wie die Tatsache, daß wir Zugriff zu allen Informationen haben, die innerhalb der Philips-Forschungslaboreien verfügbar sind.

wt: Beziehen Sie sich hierbei auf die zentralen Forschungslaboreien oder auf Forschung im allgemeinen?

Heringa: Auf die Zentraleinheiten. Als Mitglieder von Philips haben wir Zugriff zu den Forschungsresultaten hier in den Niederlanden und zusätzlich zu Philips-Forschungsarbeiten in Großbritannien, Frankreich und Deutschland.

wt: Angenommen, daß ein wesentlicher Durchbruch in einem sicherheitsrelevanten Bereich hier gemacht wird — wären die Resultate dann sofort und automatisch allen Mit-

gliedern in anderen Ländern verfügbar oder ist dies nicht der Fall?

Heringa: Ein sehr interessanter Punkt. Ich habe schon gesagt, daß wir einerseits kooperieren können, andererseits aber an die Regierungsbestimmungen gebunden sind. Wenn jetzt beispielsweise eine Regierung für eine gewisse Entwicklung bezahlt hat, und ich möchte hier unterstreichen, daß wir bei Philips Usfa keine Forschung betreiben — wir führen nur Entwicklungen durch — dann ist die Regierung Eigentümer der Forschungsergebnisse. Wenn wir zum Beispiel einige Technologien nutzen möchten, die für die britische Regierung von unserem britischen Partner entwickelt wurden, müssen wir mit ihnen eine Vereinbarung abschließen, Lizenzgebühren zahlen und Bestimmungen der britischen Regierung beachten, wem das betreffende Produkt verkauft oder nicht verkauft werden darf. Allgemein gibt es also einen trendorganisierten Technologie-transfer. Falls es sich andererseits jedoch um ein Programm handelt, das Philips finanziert hat oder speziell hier von Philips Usfa finanziert wurde, dann können die Ergebnisse jedem zugänglich gemacht werden, den wir auswählen. Das gilt beispielsweise für das Wärmebildsystem, das wir selbst entwickelt haben.

wt: Was passiert nun, wenn Sie Technologien oder Patente an andere Mitglieder der Philips-Gruppe transferieren? Müssen sie Lizenzgebühren zahlen oder ist dieser Transfer umsonst?

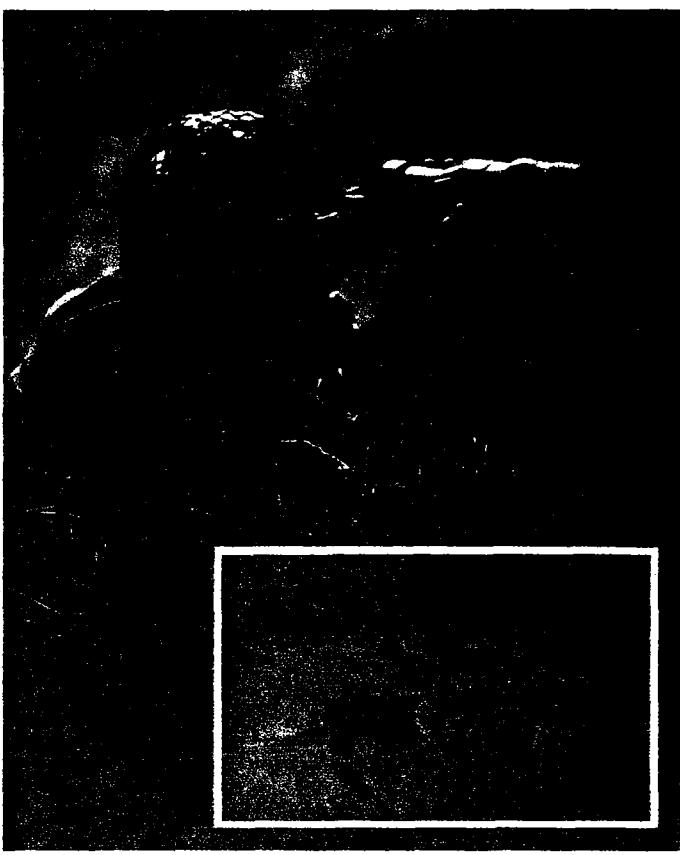
Heringa: Sie müssen Gebühren zahlen und sich als Lizenznehmer von Philips Usfa verhalten. Soweit es sich um einen Technologie-transfer innerhalb der NATO handelt, beachten wir die Leitlinien, auf die sich die NATO geeinigt hat. Während wir also einerseits die Vorteile ausnutzen, die uns als Teil der Philips-Gruppe zufallen, müssen wir andererseits dieselben Sicherheitsbestimmungen einhalten, wie sie auch für andere Firmen, die im Verteidigungsbereich arbeiten, gelten.

wt: Sie haben vorhin hervorgehoben, daß Philips Usfa eine Entwicklungsfirma ist. Wie teilen sich Produktion und Entwicklungstätigkeit auf?

Heringa: Philips Usfa macht große Anstrengungen auf dem Entwicklungsbereich. So ist beispielsweise jeder dritte unserer Beschäftigten direkt mit Entwicklung befaßt und nur ein Drittel mit der Produk-



Drei der wt-Gesprächspartner bei Philips Usfa (v. links): W. J. Heringa, Vorstandsvorsitzender, C. H. Elzinga, Marketingleiter für Crypto-Ausrüstungen und M. van Dijk, Leiter der Abteilung Marketing



Das Nachtsichtfernglas der zweiten Generation von Philips Usfa ermöglicht Beobachtungen auch bei Sternenlicht und bedecktem Himmel

tion von Hardware. Hier zeigt sich auch wieder der große Vorteil, den man als Teil der Philips-Gruppe hat, da wir alle Produktionseinrichtungen von Philips nutzen können — und so ist unsere Produktion auch mehr Endmontage, Integration und Prüfung als echte Herstellung. Das restliche Drittel unserer Beschäftigten befaßt sich mit dem Management, dem Marketing und

Das passive Nachtfahrperiskop von Philips Usfa gibt es mit den verschiedensten Prismen für den Einbau in viele Typen von Panzerfahrzeugen. Fast 30 000 dieser Fahreriskope wurden geliefert



der allgemeinen Administration. Wenn man sich Usfa so betrachtet, liegt der Schwerpunkt unzweifelhaft bei der Entwicklung.

wt: Sie haben somit eine Struktur, die sich ein völlig unabhängiges Unternehmen nicht leisten kann?

Heringa: Genauso ist es. Ungefähr ein Drittel unserer Kosten entfallen auf Entwicklungen. Vergessen wir aber nicht, daß wir unsere Investitionen auch wieder hereinholen müssen. Wir sind rechtlich ein unabhängiges Unternehmen, und das bedeutet, daß wir wie jedes andere Unternehmen auch unsere Investitionen durch Gewinne abdecken müssen, um zu überleben.

wt: Finanziell unabhängige Firma klingt zwar theoretisch gut, stimmt das aber auch in der Praxis?

Heringa: Wir sind wirklich finanziell unabhängig, wie ich schon erklärt habe. Ich möchte jedoch auch darauf hinweisen, daß unsere Produktionsabteilung, weil wir weitgehend existierende Produktionseinrichtungen innerhalb und außerhalb des Philips-Konzerns einsetzen, klein im Vergleich zu mehr vertikal integrierten Produktionsorganisationen ist.

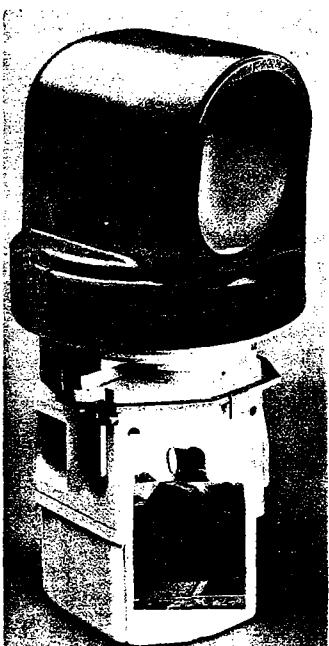
wt: Betreiben Sie Ihr Marketing vollständig unabhängig?

Heringa: Einer der faszinierendsten Aspekte dieser Firma ist der, daß wir alles tun: Marketing, Entwicklung, Produktion, Ausliefe-

rung, Installation — praktisch den gesamten Bereich. Wir haben andererseits auch wieder ein sehr durchschlagendes Marketing, da wir uns aller Einrichtungen der Philips-Gruppe überall in der Welt bedienen können. In jedem Lande der Welt gibt es mindestens ein Büro, wo wir lokale Unterstützung für unser Marketing und unsere Verkaufsbemühungen erhalten können.

Ganz gleich, ob Sie nach Norden, Süden, Osten oder Westen gehen, es gibt Unterstützung, Kommunikation und lokale Informationen. Unsere Philosophie ist, Land für Land fallweise zu bearbeiten, wobei wir entweder unsere eigenen Repräsentanten oder örtliche Philips-Büros oder Agenturen verwenden.

wt: Gibt es irgendeine Koordination, um sicherzustellen, daß Sie nicht in Konkurrenz zu Ihren Partnern auf demselben Markt auftreten? Falls dies so ist, auf welcher Ebene geschieht diese Koordination?



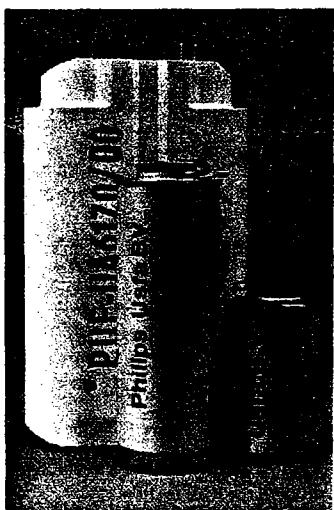
Das Wärmebild- und Beobachtungssystem für Kampfpanzer und Panzerfahrzeuge von Philips Usfa. Der Bildausschnitt zeigt den stabilisierten Spiegelkopf auf der Kuppel des Kampfpanzers LEOPARD 1.

Heringa: Die Antwort ist ja. Es gibt eine Koordination, über die ich noch einige Ausführungen machen möchte. Da wir unabhängige Profitzentren sind, gibt es zwischen uns keine Preisvereinbarungen. In den meisten Fällen konkurrieren wir aber nicht auf dem Markt. Wir treffen uns oft, hierfür gibt es eine Marketingkoordinationsgruppe, und wir diskutieren die verschiedenen Situationen. Seit dem letzten Jahr haben wir vereinbart, auch unsere Entwicklungen komplementär zu steuern. Dies ist die beste Art, um interne Konkurrenz zu vermeiden. Das

Ziel ist, in einigen Jahren mit einem vollen Gerätespektrum auf den Markt zu kommen. Wir könnten jedoch niemals eine gewisse Überlappung der Produkte vollständig vermeiden, damit natürlich auch die Möglichkeit der Konkurrenz. Unser Ziel ist es jedoch, Doppelentwicklungen und Doppelmarketing zu vermeiden.

wt: Es gibt aber doch Länder, in denen die Bestimmungen über den Waffenexport libera-ler sind als in den Niederlan-den — Länder, in denen die Regierung oder von der Regierung unterstützte Organisationen Rüstungsverkäufe unterstützen und fördern. Sind Sie da nicht im Nachteil im Vergleich zu Ihren eigenen Partnern?

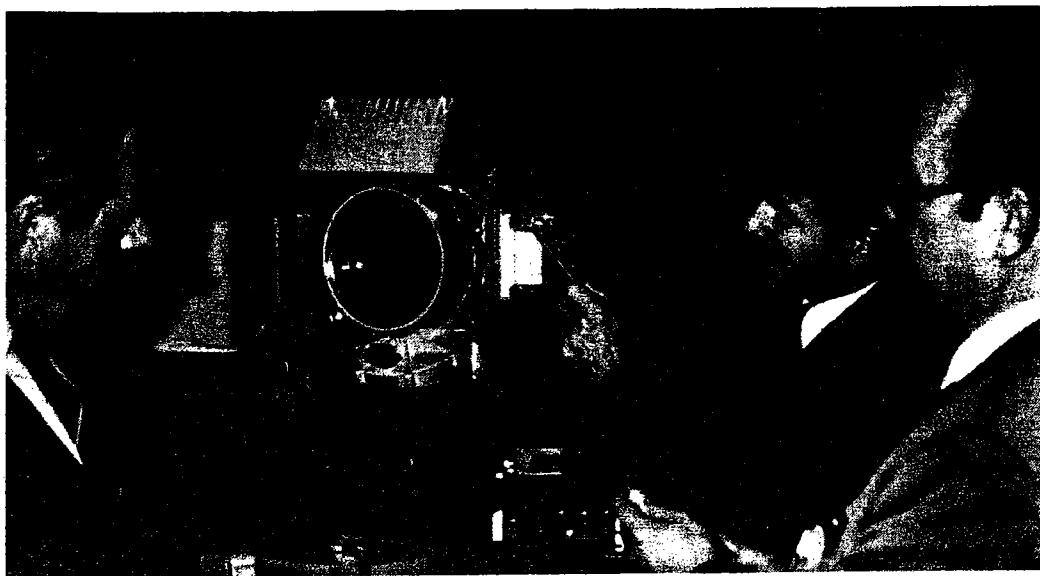
Heringa: Ja, das stimmt. Gerade wegen der gesetzlichen Bestim-mungen hier in den Niederlanden befinden wir uns oft in einer viel schwierigeren Marketingposition als Firmen unserer Gruppe, die beispielsweise in Frankreich oder in Großbritannien ansässig sind. Es ist jedoch völlig unmöglich für uns als niederländische Firma, irgend jemanden zu ersuchen, Ge-räte aus unserer Produktion in ein-



Philips Usfa stellt für bestimmte Systeme eigene Batterien her und befaßt sich auch mit deren Weiterentwicklung

Land zu verkaufen, das auf der Embargo-Liste der niederländischen Regierung steht. Die Regeln sind so, daß wir eine Exportgenehmigung von unserer Regie- rung beantragen müssen und ganz klar den Endverbraucher offenlegen. Zusätzlich zu speziellen Regularien, die für Verkäufe innerhalb der NATO gelten, bleibt die endgültige Verantwortung bei uns, selbst wenn wir nur Unterlieferan-ten sind. Ich glaube, daß solche Regeln sehr wichtig sind, denn wie Sie ja wissen, ist unser wichtigster Geschäftszweck der, zur Verteidi-gung der Freien Welt beizutragen. Wir sind nicht dazu da, alles an jeden zu verkaufen. Wir sind uns unserer Position bewußt und fühlen uns dafür verantwortlich.

Firmenporträt



W. J. Heringa (Mitte), Vorstandsvorsitzender von Philips Usfa, im Gespräch über die Wärmebildkamera UA 9053 mit dem Verkaufsleiter M. van Dijk und dem Leiter der Marketingunterstützungsgruppe J. J. Verhoeven (rechts)

wt: Ist Ihr gesamtes Produktspektrum verteidigungsorientiert und daher bezüglich des Exports als sensitiv einzustufen, oder bieten Sie auch Geräte an, die unter die Rubrik »zivil« fallen wie für Polizeieinsatz oder ähnliches?

Heringa: Das einzige kommerzielle Produkt, das wir haben, sind Mikroskope, die nur ein Prozent zu unserem Umsatz beitragen. Ansonsten handelt es sich um Rüstungs- oder rüstungsbezogene Produkte. Wir bemühen uns jedoch, auch in den nicht-militärischen Markt einzudringen.

wt: Aus kommerziellen Gründen?

Heringa: Ja, denn wir benötigen Mengenproduktion, um unsere Produkte zu verbilligen. Wir liefern natürlich auch Gerät für die Polizei oder den Zoll, stufen es jedoch als verteidigungsbezogen ein, und es unterliegt daher denselben Bestimmungen und Einschränkungen wie das rein militärische Gerät.

wt: Ist auch eine Regierungsgenehmigung für den Export dann vonnöten, wenn Sie die Entwicklung selbst bezahlt haben?

Heringa: Ja. Das gilt für alle unser Produkte, ganz gleich, wer die Entwicklung bezahlt hat.

Eines unserer Hauptziele ist es, ein verlässlicher Lieferant innerhalb der NATO zu sein. Dies bedeutet natürlich, daß wir einige Beschränkungen bezüglich der Marktgebiete, in denen wir uns darstellen können, akzeptieren müssen. Das hat jedoch den bedeutenden Vorteil, daß wir eine zuverlässige Lieferquelle für unsere Hauptkunden sind, nämlich den einheimischen Markt und Westeuropa. Das ist Teil unserer Identität.

wt: Ein Drittel Ihrer Beschäftigten in der Entwicklung ist ein sehr hoher Prozentsatz. Wie viele dieser Entwicklungen werden von der Regierung finanziert und wieviele durch Sie selbst?

Heringa: Das ist schwierig zu beantworten, denn das Verhältnis variiert von Jahr zu Jahr. Im Durchschnitt dürfte in den letzten Jahren unser eigener Entwicklungsbeitrag bei 20 % gelegen haben, obwohl wir im letzten Jahr einen sehr guten Vertrag von der niederländischen Regierung erhielten. Im allgemeinen ziehen wir es vor, durch unsere Regierung für solche Entwicklungen beauftragt zu werden, die ein hohes Risiko beinhalten. Dann einigen wir uns über einen Plan für die Realisierung. In diesen Fällen wird dann die Bezahlung der Entwicklungskosten mehr eine Frage der Finanzierung und des Ausgleichs der Risiken.

wt: Ist ein Regierungs-Entwicklungsauflauf nicht auch von Vorteil, weil er sehr oft einen Produktionsauftrag nach sich zieht?

Heringa: Nein. In den Niederlanden gilt, daß wenn Sie einen Entwicklungsauftrag akzeptieren, dieser eine Klausel enthält, daß die Vergabe eines Entwicklungsauftrages nichts mit einem möglichen künftigen Produktionsauftrag zu tun hat. In der Praxis ist es natürlich klar, daß, wenn wir den Entwicklungsauftrag zur Zufriedenheit erledigen, wir uns in einer guten Position für den Produktionsauftrag befinden, falls es zu einer Produktion kommt.

wt: Wann und zu welchem Zweck wurde Philips Usfa eigentlich gegründet?

Heringa: Im Jahre 1949. Damals

bemühte sich die holländische Regierung um einen Beitrag von Philips zur Entwicklung elektronischer Geräte. Unsere Aktivitäten beziehen sich nicht nur auf Forderungen der Streitkräfte, sondern wir entwickeln auch abhörrésistente Kommunikationssysteme für den Einsatz innerhalb der NATO.

wt: Können Sie uns etwas über Ihre betriebswirtschaftlichen Zahlen sagen?

Heringa: Das ist etwas, was wir Ihnen nicht geben können. Bei Philips wird nur die Konzernbilanz veröffentlicht.

wt: Sind Sie mit dem Jahresabschluß von Philips Usfa zufrieden?

Heringa: Ich kann Ihnen mitteilen, daß wir wachsen. Seit 1981 liegt unsere Wachstumsrate bei 25 - 30 % pro Jahr, und jetzt haben wir einen Stand erreicht, wie er für eine solide profitable Firma gilt. Ich habe schon ausgeführt, daß wir viel Geld für Entwicklungen ausgeben, außerdem weisen wir einen Gewinn auf, und das ist gut.

wt: Können Sie uns etwas über die Zahl Ihrer Kunden sagen?

v. Dijk: Da gibt es eine Menge. Wir haben viele Kunden in der Freien Welt.

wt: Überall auf der Welt?

v. Dijk: Drücken wir uns einmal so aus: Grob gesagt machen wir 50 % unserer Umsätze in den Niederlanden, vom Rest entfällt ein Teil auf Innenumsätze mit anderen Firmen der Philips-Gruppe und ein Teil auf Exporte an ausländische Regierungen. Dabei liegt unser Hauptmarkt in Europa, hauptsächlich in den NATO-Ländern. Selbstverständlich sind wir auch stolz auf einen wichtigen Auftrag, den wir im letzten Jahr in den USA holen konnten. Wir bemühen uns auch, einen Fuß über die Schwelle befreundeter Länder im Nahen Osten und in anderen Gegenden zu setzen. Wir sind etwas enttäuscht, daß unsere Verkäufe im Fernen Osten nicht zufriedenstellend sind, obwohl wir auf diesem Markt natürlich auch ein Wachstum sehen.

wt: Der eben erwähnte amerikanische Auftrag — um welche Entwicklung handelt es sich da?

v. Dijk: Es ist aus dem Bereich Wärmebildtechnik.



Verschlüsselungssystem MINIFLEX von Philips Usfa beim Einsatz. Der leichte Transportkoffer enthält ein komplettes Endgerät mit Fernsprech- und Funkmodems sowie einem Miniaturdrucker

wt: In den USA?

v. Dijk: Ja. Wir wurden nach einer sehr harten Konkurrenz ausgewählt, weil wir billiger sind und bessere Leistungen und bessere Lieferzeiten anbieten konnten. Wir waren in all diesen wichtigen Bereichen überlegen.

wt: Kann man Philips Usfa als die Optronikleute bezeichnen oder befassen Sie sich auch mit anderen Gebieten?

v. Dijk: Optronik ist nur ein Teil der Geschichte. Um uns jetzt einmal den Produkten zuzuwenden, müssen wir zunächst unterstreichen, daß wir nicht nur an dem Verkauf von Produkten an den Endverbraucher interessiert sind, sondern auch an dem Verkauf von Komponenten an Hersteller optischer Geräte.

wt: Soweit also Verbraucher betroffen sind, liefern Sie wohl auch Ausbildung, Beratung usw.?

v. Dijk: Ja.

gen; Annäherungszünder und Spezialbatterien. Die ersten beiden Gruppen bilden gegenwärtig den größten Teil unserer Aktivitäten, was sowohl für die Investitionen als auch für die Produktion gilt.

Innerhalb der Produktgruppe Elektro-Optik ist unser erfolgreichstes Produkt, soweit es die Umsätze angeht, das bildverstärkende Fahrerperiskop, das immer noch in Produktion ist und mit dem fast alle Kampffahrzeuge in Streitkräften der NATO in Europa ausgerüstet sind oder ausgerüstet werden. Es gibt verschiedene Lizenznehmer dafür in Europa. Dieses Periskop basiert auf einer sehr speziellen einstufigen Bildverstärkeröhre und ist immer noch ein dem Standard der Technik entsprechendes Gerät, wie es die Tatsache beweist, daß es auch für den LEOPARD 2 ausgewählt wurde.

Serienproduktion dieses Gerätes begann in den 70er Jahren, und

der Bildverstärkung arbeiten, hätten wir gern einmal Ihre Ansichten über die Vorteile und Nachteile der Bildverstärkeröhren der dritten Generation gegenüber der Wärmebildtechnik gehört.

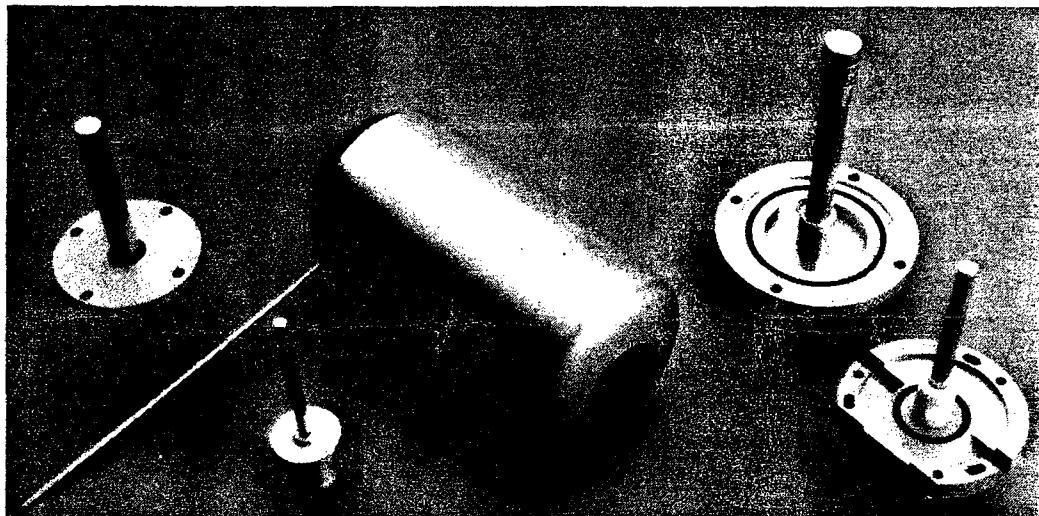
Verhoeven: Der Fortschritt bei der Entwicklung von Bildverstärkeröhren der dritten Generation hat sich irgendwie verlangsamt. Hauptsächlich wohl, weil der Wirkungsgrad der Fotokathode nicht so hoch ist, wie man es erwartete und berechnet hatte. Man sah phantastische Verbesserungsfaktoren voraus, aber heute schaut es so aus, als ob die Vorteile für Seriengeräte nur sehr gering sind.

Heringa: Hinzu kommt noch ein finanzieller Aspekt. Wenn man auf einer grafischen Darstellung die Leistungssteigerungen aufzeichnet, die die zweite Generation gegenüber der ersten brachte und dann der dritten gegenüber der zweiten in Relation zu den Kosten,

wt: Wenig wurde bisher über die Möglichkeit der Konstruktion von Wärmebildgeräten gesagt, deren Sensoren nicht mehr bis auf cryogenische Temperatur abgekühlt werden müssen. Wie stehen Sie dazu?

Heringa: Diese Geschichte ist schon über 60 Jahre alt. Vor zwanzig Jahren versuchten wir, Detektoren zu entwickeln, die keine Kühlung benötigen. Dies ist jedoch etwas schwierig, denn man muß dabei gegen die Gesetze der Physik verstossen. Es ist wahr, daß für viele Leute die Kühlung das Hauptproblem in der Wärmebildtechnik ist. Dies gilt aber nur, weil sie nicht das richtige Kühlsystem haben. Unsere Kühlmotoren, deren Serienfertigung vor drei Jahren begann, konnten eine außerordentlich interessante Leistung nachweisen. Wir und unsere Kunden ließen sie für sehr, sehr lange Zeit laufen, ohne daß ein meßbarer Leistungsabfall auftrat.

Verhoeven: Übrigens sind Kühlmotoren die Geräte, die wir auch in die USA verkaufen. Wir befinden uns in direkter Konkurrenz mit einem amerikanischen Produkt, und wir werden — glaube ich — sehr bald mehr hierüber hören. MAGIEC ist unser Lizenznehmer in den USA, falls unser Motor ausgewählt wird. Da wir in der Vergangenheit die richtige Entscheidung getroffen haben, können wir jetzt Wärmebildgeräte bewährter Hochleistung anbieten. Philips verfügt gegenwärtig über den modernsten neu entwickelten Detektor und ist die einzige Firma, die in der Lage ist, serienproduzierte, linear angestrahlte Kühlaggregate anzubieten. Diese Motoren können nicht nur mit unseren Detektoren, sondern auch mit denen des britischen oder amerikanischen Common-Module-Systems zusammen geschaltet werden. Wir haben auch ein sehr wirksames Abtastsystem. Der Scanner ist ein anderes Schlüsselbauteil im Wärmebildsystem, und da wir in der Vergangenheit schon entschieden hatten, unsere Systeme auf eine fernsehähnliche Darstellung abzustellen, können wir alle gegenwärtigen und künftigen Entwicklungen auf dem Fernsehgebiet anwenden, wie beispielsweise die Signalverarbeitung, die Aufzeichnung und das sofortige Playback. Dieser Punkt ist besonders wichtig, wenn man sieht, was in anderen Ländern geschieht, die das Problem anders angegangen sind und jetzt gezwungen sind, riesige Kisten zu entwickeln, um ihre Systeme fernsehkompatibel zu machen. Wir haben hier eine vollständig integrierte Philosophie in der Wärmebildtechnik. Etwas, was man nicht von allen unseren Konurrenten sagen kann.



wt: Wie ist eigentlich Ihre Meinung — warum ist der Markt der Nachtsicht in den letzten fünf oder sechs Jahren so rapide gewachsen? Der letzte Krieg wurde noch unter der Annahme geführt, daß von Ausnahmen abgesehen der Soldat nachts zu schlafen hat. Jetzt sind wir an dem Punkt angelangt, wo jedes Fahrzeug mit Nachtsichtgeräten ausgerüstet werden muß.

Verhoeven: Ganz einfach. Wenn Sie nur bei Tageslicht operieren können, sind Ihre Operationen stark eingeschränkt. Wenn Sie also versuchen, Ihr Land zu verteidigen — vorausgesetzt, daß Sie sicher sein können, daß der Gegner auch bei Nacht schläft — können Sie Ihre Ausrüstung auf Tageslichtoptiken beschränken. Tatsache ist jedoch, daß heute niemand schlält, und niemand wird den Kampf bei schlechtem Wetter einstellen.

wt: Können Sie uns nun einige Details über Ihre Produkte sagen?

v. Dijk: Sicher. Wir haben vier Produktgruppen: Elektro-Optik, das heißt für uns Tag/Nachtsichtgeräte; abhörsichere Fernmeldeanla-

ein Ende ist noch nicht abzusehen. Für derartige Geräte sind die Leistungsverbesserungen, die Röhren der zweiten Generation bieten, nur sehr gering. Die Röhren, von denen wir zwei des räumlichen Sehens wegen verwenden, haben eine größere Lebensdauer als die Röhren der zweiten Generation.

wt: Und was werden Sie voraussichtlich für die Kampfpanzer der LEOPARD-3-Generation anbieten?

v. Dijk: Eine gute Frage. Ein wichtiger Faktor dabei wird sein, was wir innerhalb der Philips-Gruppe an Entwicklungstudien über Wärmebildlösungen durchführen oder von anderen Lösungen, so wie die Bildverstärkung der dritten Generation. Wir verfolgen beide Richtungen, haben uns aber noch nicht festgelegt.

Wir sprechen aber nur über Geräte und Systeme. Es muß aber erwähnt werden, daß wir auch Produkte an das Militär und Systemhersteller verkaufen. Wir verkaufen also auch Baugruppen wie Batterien, Bildverstärkeröhren und cryogenische Kühlaggregate an andere Ausrüstungshersteller.

wt: Da Sie sowohl auf dem Wärmebildgebiet wie auch dem

Minatur-Sterling-Motor-Kühlgerät von Philips Usfa zur Kühlung der Detektoren von Wärmebildgeräten. Die hier gezeigte Einheit ist ausgelegt mit einer Reihe von Kältefingern zur Anpassung an verschiedene Dewar/Detektorkombinationen

sieht man, daß der Schritt von der ersten zur zweiten Generation eine bedeutende Verbesserung bei akzeptablem Kostenanstieg brachte, daß jedoch die geringfügige Verbesserung der Leistungen der zweiten zur dritten Generation zu einem hohen Kostenanstieg führt. Schon allein wegen der wirtschaftlichen Situation Westeuropas kann man das Kosten-/Leistungsverhältnis für diese Art Geräte in Frage stellen.

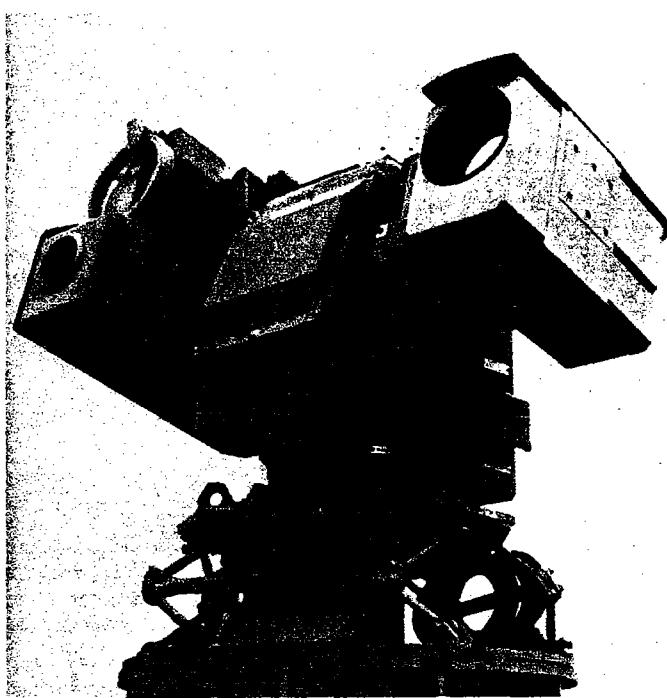
wt: Sie beabsichtigen also, beide Richtungen zu verfolgen? Röhren der dritten Generation und Wärmebild?

Heringa: Selbstverständlich, denn Wärmebildtechnik bietet nicht nur die bedeutenden Vorteile größerer Reichweite und das nicht nur bei Nacht, sondern auch bei beschränkter Sicht, wie die Durchdringung von Nebel, Dunst usw.

wt: Wie ist die Marktsituation bei den Wärmebildsystemen, basierend auf den eben erwähnten Technologien?

v. Dijk: Unsere Wärmebildkamera ist in voller Produktion, und wir haben im letzten Jahr den Ausstoß

Firmenporträt



Wärmebildkamera UA9053 von Philips Ufa auf dem elektrooptischen LIOD-System von Signaal

verdoppelt. Wenn wir in die Zukunft blicken, bin ich überzeugt, daß später alle Transportmittel, sowohl zivile wie auch militärische, mit Wärmebildgeräten ausgerüstet werden. Es macht einfach keinen Sinn, große Schiffe oder ein Passagierflugzeug zu haben, das im Nebel blind ist. Wichtigste Aufgabe ist, die Preise für derartige Systeme zu senken. Denken Sie daran: Noch innerhalb von zehn Jahren wird die Wärmebildtechnik sehr weitgefächerte Anwendung auf den verschiedensten Zivilgebieten haben.

wt: Wir kommen nun zu einem wichtigen Punkt. Bei den Bildverstärkeröhren gab es kürzlich einen Preiszusammenbruch, und zwar einmal wegen Überproduktion und außerdem Verbesserungen in Konstruktion und Produktion, so daß heute eine gute Röhre der zweiten Generation nur einen Bruchteil von dem kostet, was eine Röhre der ersten Generation vor einigen Jahren kostete. Kann man ähnliches auch bei den Wärmebildgeräten erwarten? Oder werden die Preise für diese Geräte ungefähr konstant bleiben?

v. Dijk: Nein, die Preise werden fallen, und zwar ganz erheblich. Man kann das allerdings nicht schon morgen erwarten.

wt: Wie paßt dies zusammen mit der schwierigen und kostspieligen Produktion der Germanium-Optik?

Verhoeven: Sind Sie überzeugt, daß wir immer die Germanium-Optik anwenden werden? Auf dem Gebiet wird beachtlich geforscht.

Heringa: Auf die Optik entfällt ein erheblicher Anteil des Gesamtpreises eines Wärmebildsensors. Die Philips-Laboratorien haben kürzlich eine Maschine für die Herstellung von sphärischen Linsen hergestellt, die es uns ermöglicht, den

Anteil an Germanium etwa zu halbieren, und das ist eine erhebliche Kostenminderung.

v. Dijk: Und das sind die Möglichkeiten, die sich heute bieten, ohne daß wir von der Zukunft reden.

Heringa: Eines der bezeichnenden Merkmale hier bei Philips ist, daß wir ein Zentrum für Produktionstechnik haben, wo Informationen aller Unternehmen des Philips-Konzerns zusammenlaufen und verfügbar gemacht werden.

wt: Es gibt da zumindestens stehende Versuche, im Hinblick auf Panoramaüberwachungssysteme auf der Basis von Wärmebildtechnik. Dahinter steht der Gedanke, daß solche Systeme vielleicht später einmal in einigen Anwendungen das Radar ersetzen können. Was ist Ihre Meinung dazu?

Heringa: Das Wärmebild wird immer das Radar ergänzen. Mit einem aktiven System, wie Radar, kann man schlechte Wetterbedingungen und Sichtbedingungen besser durchdringen als mit jedem denkbaren passiven System. Andererseits ist es wahr, daß alle Anwendungen der Wärmebildtechnik noch nicht ausgeschöpft sind. Radar wird aber gleichzeitig weiterentwickelt, und zwar zu einem Punkt, an dem es manchmal schwierig ist, einen Unterschied festzustellen. Zum Beispiel, was ist ein Millimeterwellensensor? Ist es ein Radar oder irgendein aktives Wärmebild? Der Abstand schließt sich. Die Unterschiede zwischen einem passiven Millimeterwellensensor und einem Wär-

mebildsensor sind nur ganz gering. Natürlich untersuchen wir auch Panoramaüberwachungssysteme, und ein Prototyp befindet sich in der Erprobung an Bord eines Schiffes.

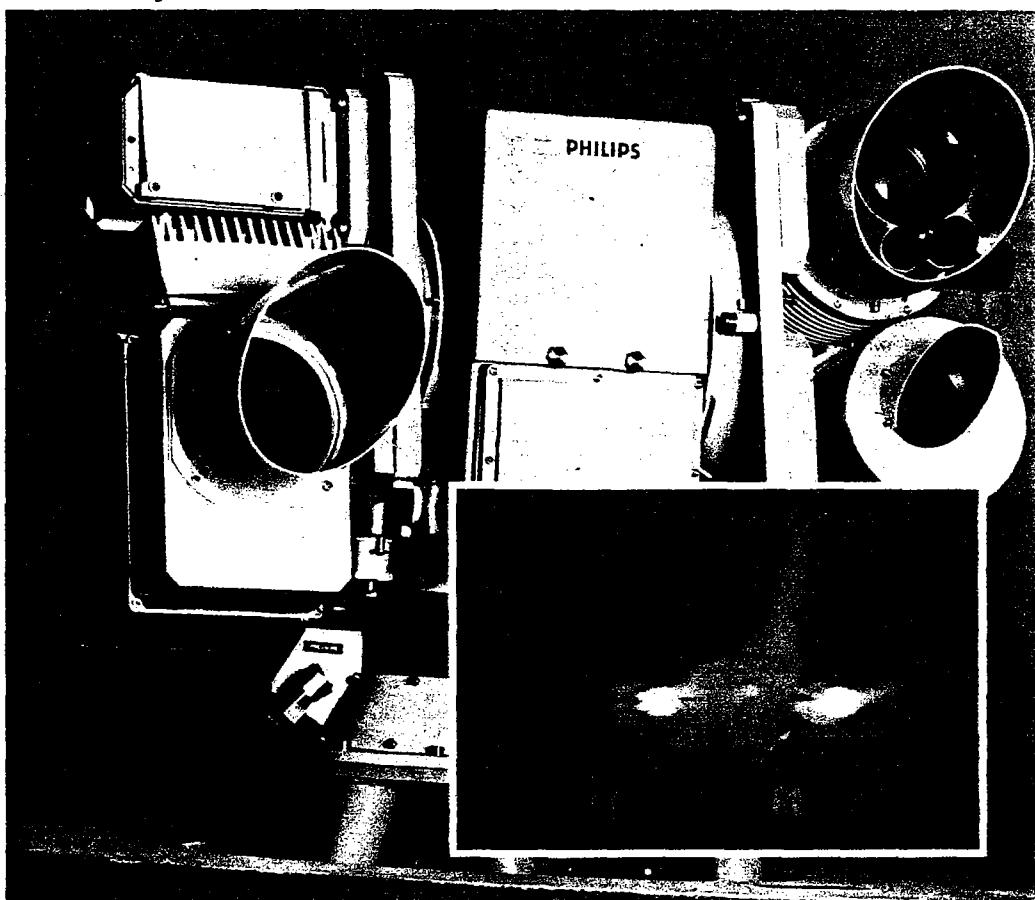
Es trifft zu, daß Wärmebild und Radar sich ergänzen. Für viele Anwendungen ist die Empfindlichkeit des Wärmebildes und die Fähigkeit, ein echtes Bild zu liefern und nicht nur eine symbolische Darstellung, äußerst interessant, und zwar nicht nur bei Nacht, sondern auch bei Tageslicht. Zum Beispiel kann man nach der Zielerkennung mit einem Radar das Wärmebild für die Identifizierung verwenden, und in vielen Fällen kann das Wärmebild eine bessere Navigationshilfe sein als ein Radarschirm.

Gerade aus diesen sich ergänzenden Fähigkeiten zeigt sich wieder die Stärke der Philips Defence and Control Systems Group, denn wir können den gesamten Produktbereich anbieten, über den wir gerade gesprochen haben. Wir haben Millimeterwellen, Wärmebilder, konventionelles Radar, was immer Sie auch mögen. Diese Kombination ist unsere Stärke — wir sprechen jetzt über die Hauptindustriegruppe mit ihren 12 000 Mitarbeitern, die direkt an wehrtechnischen Programmen arbeiten.

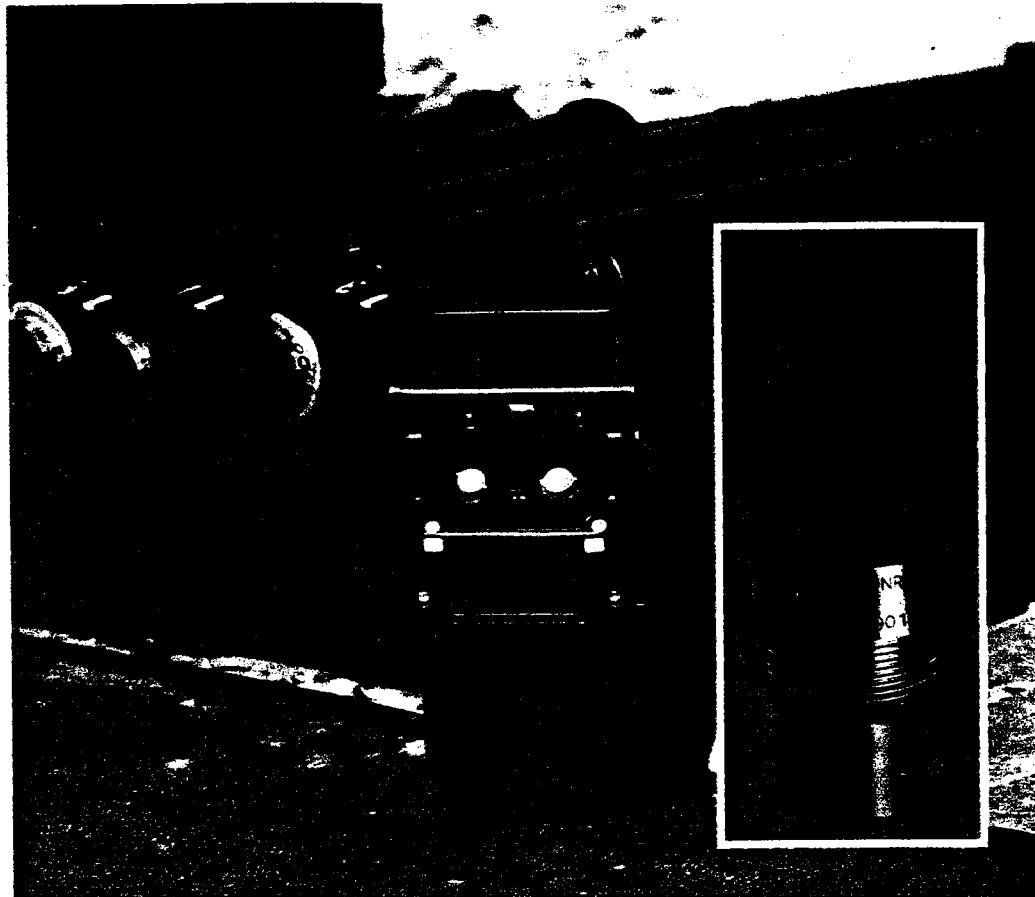
wt: Wenn wir uns jetzt dem abhörsistenten Fernmeldegebiet zuwenden, was können Sie uns hierüber sagen?

Heringa: Sie werden sicher zugeben, daß Crypto ein sehr sicherheitsempfindliches Thema ist. Es ist jedoch bekannt, daß wir auf die-

Das 9LV100 Zielgerät von Philips Elektronikindustrier AB Schweden mit Philips Ufa UA9053
Wärmebildkamera unten links. Der Ausschnitt zeigt ein Wärmebild, das vom Videomonitor des UA9053 abfotografiert wurde



**Der universell verwendbare
Annäherungszünder von Philips
Usfa für die Feldartillerie**



sem Gebiet als Hersteller in den wichtigen NATO-Ländern auftreten, und daß wir konkurrenzfähig sind. Schon daher kann ich also nur sagen, ja wir sind absolut in der Lage, Cryptogeräte zu entwickeln und zu produzieren bis zu den hohen NATO-Sicherheitsnormen. Wir produzieren aber auch Cryptogeräte für Länder, die nicht der NATO angehören, sowie für kommerzielle und industrielle Anwendungen. Es ist auch wichtig zu wissen, daß wir uns mit Telex-Cryptogeräten, Sprachverschleierungsgeräten, Hauptleitungs-, Entschlüsselungsgeräten usw., das heißt mit dem gesamten Bereich sicherer Übertragung, befassen.

wt: Sie erwähnten auch die Annäherungszünder?

Heringa: Ja, wir haben da zwei sehr wirksame Versionen. Die erste ist ein Zünder für die Artillerie und die zweite ein Zünder für Schiffsgeschütze, auf welche wir uns natürlich konzentriert haben, um unseren Kunden die Möglichkeit zu bieten, sea-skimmende Flugkörper zu bekämpfen. Wir stellen für die Näherungszünder auch unsere speziellen Batterien her. Diese Batterien müssen ihre Leistung innerhalb von Millisekunden nach der Aktivierung abgeben, aber dürfen andererseits nicht aktiviert werden, wenn man sie fallen läßt. Wir sahen uns auch nach anderen Anwendungen für Batterien um und befassen uns mit einer amerikanischen Firma mit der Entwicklung einer Lithium-Batterie. Für diese Batterie erhielten wir einen Großauftrag und sind seither ein Lithiumbatteriehersteller. Durch Anwendung verschiedener Techniken fanden wir heraus, daß die nächste Batterie eine noch höhere Leistungsdichte haben würde, und so entwickeln wir eine Lithium-Thionylchlorid-Batterie.

wt: Wie behandeln Sie Zusammensetzenvereinbarungen mit Firmen außerhalb der Philips-Gruppe?

Heringa: Genauso als wenn wir eine Privatfirma wären. Wir müssen natürlich vorsichtig sein und vermeiden, daß wir etwas in Konkurrenz zu anderen Firmen der Philips-Gruppe tun.

wt: Bei einer Firma, die einen so hohen Entwicklungsteil hat, ist es natürlich angenehm, daß man keine unverkauften Produkte hat?

Heringa: Ja, wir sind sehr glücklich, daß wir ein hervorragendes Jahr 1982 hatten, was aber wahrscheinlich noch wichtiger ist, wir haben auch eine Reihe von strategischen Produkten. Wenn wir jetzt also einmal zu einer Art von Ab-

schiuß kommen, ist, glaube ich, der Schlüssel zu meinem Management-Stil der Glaube an die Mitarbeiter. Wir sind immer noch ein kleines Unternehmen, und ich glaube, daß wir unser Wissen über die Leute in unserem Unternehmen beibehalten können. So haben wir ein sehr motiviertes Team. Ich glaube auch, daß unsere Mitarbeiter das glauben müssen, was sie tun, und das ist möglicherweise einzigartig.

Es ist auch wichtig, für den Menschen im allgemeinen, zu wissen, daß wir nicht irgendein fieses Unternehmen sind, das schmutzige Rüstungsgüter herstellt. Wir glauben an die Verteidigung einer Freien Welt, das schließt die NATO und unser Heimatland ein. Und wir glauben, daß wir zu dieser Verteidigung beitragen.

Bei Philips Usfa haben wir eine Strategie, das heißt wir denken zwei, fünf oder zehn Jahre voraus. Dabei bleibt es nicht. Wir überprüfen auch, daß wir uns innerhalb dieser Strategien bewegen und auch regelmäßig die Ziele erreichen, die wir uns gesetzt haben. Aber bei weitem die wichtigste Strategie ist die Kontinuität von Philips Usfa und die Beschäftigung unserer Mitarbeiter. Daher richtet sich meine Politik nicht nur auf die Verteidigung der Arbeitsplätze, sondern auf die Schaffung von neuen. Im letzten Jahr hatten wir eine Expansion von 20 %, und selbst dies war noch nicht genug, denn wir mußten auch Zeitkräfte anheuern.

Innerhalb von Philips Usfa gibt es eine Philosophie, die auf der

Systemdenken basiert. Wir finden, daß wenn man so an die Dinge herangingt und weiß, in welchen Funktionen man tätig ist, dann kann man auch das richtige Unter- system auswählen. Das ist ein wesentlicher Unterschied zu früheren Zeiten. Damals wurde etwas hergestellt und dann verkauft, heute entwirkt man Dinge, die in einem System gebraucht werden. Alle unsere Produkte sind Teil eines Systems, so daß man also unterscheiden muß, was die anderen Komponenten des Systems sind, und das System muß also entsprechend ausgelegt werden. Ich glaube auch, daß dies eine Lösung für die NATO wäre — die Arbeitsteilung und Vermeidung von Doppelzulieferten.

Wir dürfen auch die Qualität nicht vergessen. Sie hängt sehr stark von der Kommunikation der Leute in der Entwicklung ab, und das haben wir sehr gute Verbindungen. Ein anderes Schlüsselement ist die Kenntnis des lokalen Marktes und der Technologie, das heißt man muß die Leute kennen, zu denen man verkauft. Es ist nach unserer Meinung nicht ausreichend, wenn einen oder anderen Land zu sagen, »Hier, das ist sicher gut genug für Sie, denn Ihr Nachbar hat es gerade gekauft«. Nein, wir müssen den Leuten das geben, was sie möchten und nach Wichtigkeit zu einem Preis, den sie sich leisten können. In diesem Unternehmen haben wir grundlegende Kenntnisse der Elektronik, Physik, Kryogenik, Mechanik, Dynamik, Mathematik, Chemie, usw. usw. Wir haben ausreichende

Kenntnisse bei uns im Haus, um Geräte für beliebige Anwendungen zu bauen, sei es für die einfache Handhabung oder etwas, das eine Beschleunigung von 20 000 g aushalten muß. Präzise haben wir Hard- und Software im Haus. Wir sind deshalb in der sehr guten Lage, alle die unterschiedlichen Kenntnisse zu kombinieren mit unserer Erfahrung auf dem Fernmelde- und Datenübermittlungssektor, der Sensoren und Munition. Dies ist der Grund, weshalb wir uns auch mit Energiequellen befassen müssen.

Wir widmen einen erheblichen Zeitaufwand auf Neuerungen, und wir geben unseren Mitarbeitern die Zeit und die Freiheit, ihre Vorstellungskraft anzuwenden. Wir wenden auch viel mehr Zeit für Ausbildung innerhalb des Unternehmens auf, denn dies schafft wieder ein Gefühl der Verantwortlichkeit.

Einer der Vorteile hier bei Philips Usfa zu arbeiten ist die ständige Umgebung von neuer Technologie. Das macht einen zwar manchmal verrückt, ist aber faszinierend. Ich glaube, daß die unternehmerische Natur von Philips Usfa und seinen Mitarbeitern, denen Verantwortlichkeit und Autorität übertragen wird, auch in Zukunft erhalten bleibt.

Firmenporträt Philips Usfa in Zusammenarbeit zwischen der für Öffentlichkeitsarbeit zuständigen Stelle des Hauses, Leitung E. M. Verberk, und der Marketing-Abteilung der Verlagsgruppe Mönch, Leitung Harald Helex



Electronic
components
and materials

Image intensifiers for scientific, medical and industrial applications

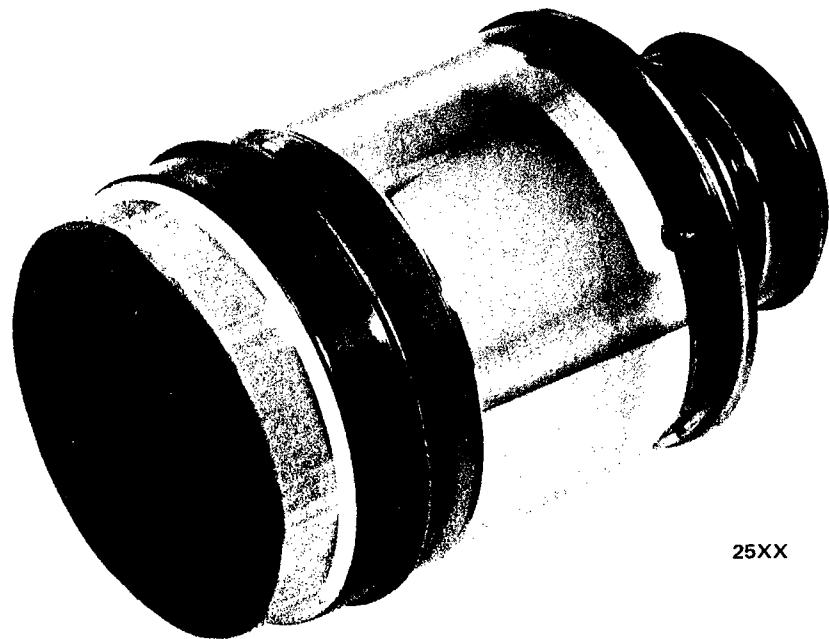
Image intensifiers for special applications

type	description	microchannel	photocathode	screen		window	
		plate	type	dia. (mm)	phosphor	dia. (mm)	input
21XX	triode inverting	yes	S25	19	P20	30	FO
25XX	triode inverting	no	S25	50	P20	16	FO
XX1050	diode inverting	no	S25	25	P20	25	FO
XX1100	diode proximity	no	S20	38	P11	38	glass
XX1230	diode proximity	no	S20	30	P11	30	glass
XX1330	triode inverting	yes	S20	50	P20	40	FO
XX1370	multiple electrode inverting	yes	S20	34	P11	40x25*	glass
XX1390	double proximity	yes	S20	18	P20	18	glass

The P500 series are derivatives of the XX1370.

* Rectangular FO = fibre-optic.

Consult Data Handbook ET5b (Electron Tubes, part 5b) for our complete range of image intensifiers.



Passive, electrostatically focused image intensifiers

These high performance intensifiers are first generation single-stage types or second generation microchannel plate types with luminance gains of up to 100 000. Typical values of photocathode sensitivity are $240 \mu\text{A/lm}$ (white light) and 20 mA/W (at λ_{pk}). These tubes complement existing types such as the XX1080 (now available with fibre-optic windows as the 25XX) and provide new types for specialized applications, e.g. the XX1370 for use with streak cameras. Certain types were designed for military use but have proved suitable for industry and science.

Evolution of types

Image intensifiers are electron-optical devices which enable man to see and work in conditions of low illumination that are normally prohibitive. In an image intensifier an image of the scene being observed is intensified electron-optically and viewed directly on a luminescent screen. Light from the scene is focused onto the input of a semi-transparent photocathode by means of an objective lens; the photocathode emits a corresponding 'image' of photoelectrons which is accelerated onto the screen. Since each photon from the scene is made to produce several tens of photons at the screen, the final image is greatly intensified.

The first image intensifiers were developed for military needs and operated by the light from the sky and the stars. Further development has yielded types that are suited to many applications in surveillance, science, medicine and industry. In many cases intensifiers can be operated as electronic shutters for the recording of fast events.

This range of intensifiers may be classified as first or second generation types.

First generation

Proximity focused types. In proximity focused types the photocathode and phosphor screen are about 1 mm apart; electrons emitted by the photocathode are focused onto the screen by an accelerating potential of 10 kV. The image has negligible distortion but the gain is fairly low. The XX1100 and XX1230 are of this type.

Inverting types. In these types the photocathode and phosphor screen are more widely spaced than in the proximity focused types and the image is focused by an inverting electron-optical lens. The XX1050 is the simplest version of this type. The 25XX includes an extra focusing electrode which can be used as a gate or shutter.

Second generation

Double proximity focused microchannel plate type. The XX1390 is similar in principle to the XX1100 but has a microchannel plate between the photocathode and phosphor screen. This very small intensifier is ideal for use in microscopes.

Inverting microchannel plate types. These devices are characterized by very high gain and by their speed as electronic shutters. The 21XX and XX1330 are of this type, as are the XX1370 and its P500 derivatives which are very sophisticated devices providing high gain, image inversion, image deflection and ultrafast electronic gating.

This range of tubes is comprehensive and will suit most applications. However, should none of our standard devices meet your needs we may be able to modify an existing design. Such modifications can be time consuming and expensive.

Operating notes

These image intensifiers are normally supplied unencapsulated and with exposed electrodes. Connections should be made using a conductive epoxy cement; the electrodes may be cleaned with fine abrasive before applying the cement. DO NOT SOLDER OR WELD CONNECTIONS – irreparable damage may result. Note that the XX1370 is supplied with connectors. We do not recommend the use of conductive cement with this tube.

Image intensifiers must be kept scrupulously clean to prevent arcing and tracking between electrodes.

The power supply must be so designed that its output is free of transients and cannot rise above the maximum permitted voltage rating of the intensifier. It should also be current-limited so that a malfunction cannot damage the intensifier.

Before applying power to any electrode, ensure that the power supply voltage has risen to its usual maximum and is stable.

The instantaneous current through the microchannel plate of an intensifier must not exceed 1 A while the gating voltage is present.

For further details consult Technical Information 033 (Image Intensifiers).

WARNING

HIGH VOLTAGE The voltages applied to image intensifiers (up to 15 kV) are potentially lethal. Even when power is off, a dangerous electrostatic charge may persist for some time. Do not touch any part of an operative image intensifier unless you are absolutely certain that no high voltage or charge is present. For maximum safety both the body of the intensifier and its electrodes must be encapsulated in a thick layer of insulation (e.g. Imperial Chemical Industries Silcoset 104 or 105) and all exposed surfaces must be kept scrupulously clean. It is strongly recommended that power supplies incorporate electrical safety cut-outs and that the system be fitted with electromechanical safety interlocks.

IMPLOSION Glass and glass-fibre used in the construction of image intensifiers can be dangerous in case of implosion. Care must be taken to handle the devices and to incorporate them in systems in such a way that there is no risk of breakage.

Some applications

The emissivity of the yellow-green P20 phosphor used in the 21XX, 25XX, XX1050, XX1330 and XX1390 closely matches the spectral response of the eye, making these types suitable for direct viewing or for photography with panchromatic film.

Typical applications include the study of nocturnal animals and plants and inspection of the retina. Where a record of the observations is required, the image can be photographed. For an intensifier with a fibre-optic output window, the film need only be brought into contact with the window.

In applications normally requiring long direct exposures, e.g. astronomy and spectroscopy, use of an image intensifier will considerably reduce exposure times.

One-shot events that are too fast for the eye and where the light intensity is too low for a camera can also be recorded with the aid of an intensifier. Typical applications are in optical and electron microscopy.

Faster events can be recorded using a shuttered, second generation device. Applications include ballistics, nuclear physics, laser technology and semiconductor physics.

Types XX1100 and XX1230 are designed for use where exposure times in the range 5 ns to 500 ns are required. In these devices the image is intensified only while the accelerating voltage is gated to the device. For shorter exposure times in the picosecond range, the XX1370 and its P500 derivatives can be used. Primarily designed for use with streak cameras, these high-gain intensifiers are provided with deflection plates which scan the image across the screen. With this technique the axis perpendicular to the time axis (direction of deflection) shows spatial resolution. Applications include detonics and aerodynamics. For detecting reflected soft X-rays, a different type of photocathode may be employed.

Development product information

The following information is to be read in conjunction with the General Operational Recommendations for Image Intensifiers, given in Data Handbook ET5b (Electron Tubes, part 5b). The information is derived from development samples made available for evaluation.

Parameters are measured under recommended operating conditions.

Ratings are limiting values in accordance with the Absolute Maximum System, IEC 134.

The XX1100, XX1230 and XX1370 are specifically designed for shuttered applications. The 21XX, 25XX, XX1050, XX1330 and XX1390 are not; thus, while we have no reason to believe that they will not withstand shuttering if operated under the recommended conditions, users do so at their own risk.

The publication of Development Product Information does not necessarily imply that the device to which the data pertains will go into production or, if produced, that the data will be unchanged.

21XX

The 21XX is an inverting, microchannel plate image intensifier with electrostatic self-focusing, and fibre-optic input and output windows.

Characteristics

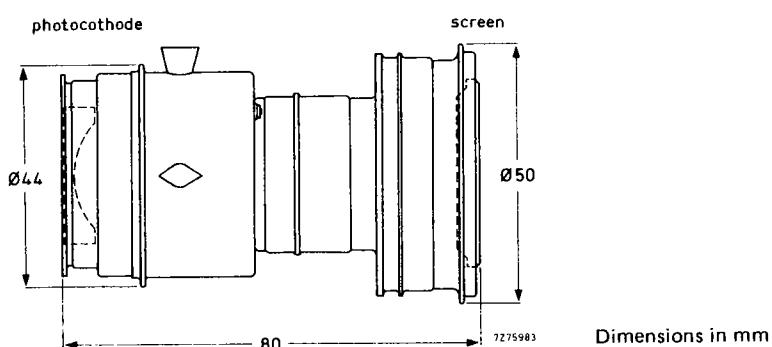
Photocathode			
material	S25		
useful diameter	19	mm	
sensitivity (white light, 2856 K)	210	$\mu\text{A/lm}$	
radiant sensitivity, $\lambda = 800 \text{ nm}$	12	mA/W	
$\lambda = 850 \text{ nm}$	8	mA/W	
Screen			
phosphor*	P20		
colour	yellow-green		
useful diameter	30	mm	
Microchannel plate resistance	min.	60	$M\Omega$
Gain ($\phi_G = 7,5 \text{ mm}$, $E_i = 5 \times 10^{-4} \text{ lx}$)		100 000	
Centre magnification ($\phi_d = 2,5 \text{ mm}$)		1,5	
Centre resolution		50	line pairs/mm
Edge resolution ($\phi_E = 16 \text{ mm}$)		50	line pairs/mm
Distortion ($\phi_D = 16 \text{ mm}$)		3	%
Modulation transfer factors: 2,5 cycles/mm		92	%
7,5 cycles/mm		75	%
15 cycles/mm		45	%
Equivalent background illumination	max.	0,2	μlx
Mass		≈ 200	g

Recommended operating conditions

Voltages

microchannel plate input to photocathode	max.	950	V
microchannel plate output to input		700 to 900	V
microchannel plate input to anode	max.	1100	V
screen to microchannel plate output	max.	3800	V

* Two standard phosphors are available with this tube. The P20 phosphor and the mixed phosphor (P20/P39) which gives a longer decay time.



25XX

The 25XX is an inverting, single-stage, triode image intensifier with fibre-optic input and output windows.

Characteristics

Photocathode

material	S25
useful diameter	50 mm
sensitivity (white light, 2856 K)	225 μ A/lm
radiant sensitivity, $\lambda = 800$ nm	15 mA/W
$\lambda = 850$ nm	10 mA/W

Screen

phosphor	P20
colour	yellow-green
useful diameter	16 mm

Gain ($\phi_G = 20$ mm)

min. 1000

Centre magnification ($\phi_d = 10$ mm)

nom. 0,32

Centre resolution

20 line pairs/mm

Edge resolution ($\phi_E = 25$ mm)

20 line pairs/mm

Distortion ($\phi_D = 50$ mm)

max. 1 %

Modulation transfer factors: 2,5 cycles/mm

90 %

 7,5 cycles/mm

55 %

 16 cycles/mm

25 %

Equivalent background illumination

0,2 μ lx

Image alignment

max. 0,5 mm

Mass

200 g

Recommended operating conditions

Voltages

anode	14 kV
focusing	450 V

Photocathode illuminance

100 mlx

Ambient temperature

23 \pm 4 $^{\circ}$ C

Ratings

Voltages

anode	max. 15,4 kV
focusing	max. 500 V

Photocathode illuminance

max. 1 lx

Ambient operating temperature

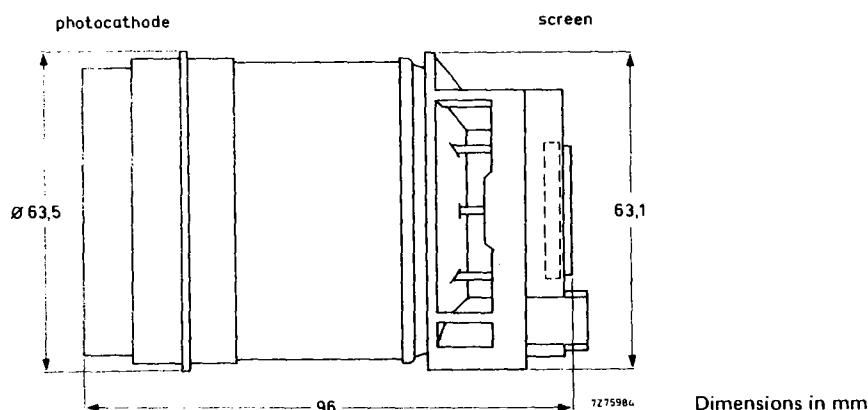
max. 55 $^{\circ}$ C

min. -40 $^{\circ}$ C

Storage temperature

max. 70 $^{\circ}$ C

min. -55 $^{\circ}$ C

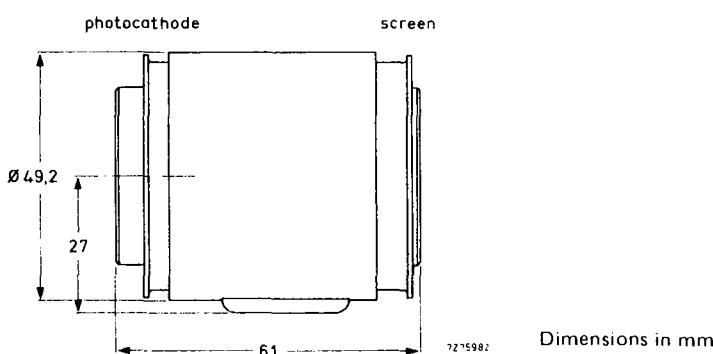


XX1050

The XX1050 is an inverting, single-stage, diode image intensifier with fibre-optic input and output windows.

Characteristics

Photocathode		S25
material	23	mm
useful diameter	175	$\mu\text{A}/\text{Im}$
sensitivity (white light, 2856 K)	10	mA/W
radiant sensitivity, $\lambda = 800 \text{ nm}$	3	mA/W
$\lambda = 850 \text{ nm}$		
Screen		P20
phosphor	yellow-green	
colour	25	mm
useful diameter		
Gain ($\phi_G = 19 \text{ mm}$)	min.	85
Centre magnification ($\phi_D = 2 \text{ mm}$)		$0,95 \pm 0,02$
Centre resolution		60 line pairs/mm
Edge resolution ($\phi_E = 14 \text{ mm}$)		50 line pairs/mm
Distortion ($\phi_D = 20 \text{ mm}$)	max.	7,5 %
Modulation transfer factors: 2,5 cycles/mm		92 %
7,5 cycles/mm		86 %
16 cycles/mm		70 %
Equivalent background illumination		0,2 $\mu\text{l}x$
Image alignment	max.	0,75 mm
Mass		145 g
Recommended operating conditions		
Supply voltage		15 kV
Photocathode illuminance		100 mlx
Ambient temperature		$23 \pm 4 {}^\circ\text{C}$
Ratings		
Supply voltage	max.	16 kV
Photocathode illuminance	max.	2 lx
Ambient operating temperature (continuous)	max.	35 ${}^\circ\text{C}$
Storage temperature (long term)	max.	35 ${}^\circ\text{C}$



XX1100

The XX1100 is a diode image intensifier intended for use as an electronic shutter for photographing events of very short duration (5 ns to 500 ns). The duration of the operating pulse determines exposure time. This intensifier uses electrostatic proximity focusing. Input and output windows are glass.

Characteristics

Photocathode

material	S20
useful diameter	38 mm
sensitivity (at λ_{pk})	50 $\mu\text{A}/\text{Im}$
λ_{pk}	420 \pm 50 nm

Screen

phosphor	aluminized P11
colour	blue
useful diameter	38 mm

Gain ($V_a = 10 \text{ kV}$, exposure time 5 ns)

20

Centre resolution (see Note 1)

min.

12

line pairs/mm

Distortion ($\phi_D = 34 \text{ mm}$; see Note 2)

max.

1

%

($\phi_D = 34 \text{ mm}$ to $\phi_D = 38 \text{ mm}$)

max.

4

%

Shut-off ratio

min.

5 \times 10⁵

Capacitance, anode to photocathode

max.

15

pF

Mass

120 g

Recommended operating conditions

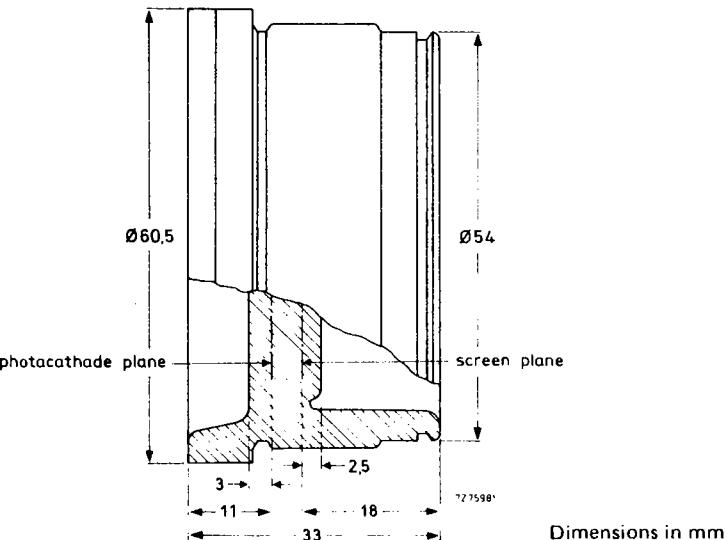
Anode to photocathode voltage (see Note 3)	nom.	10	kV
Storage temperature	max.	+50	°C
	min.	-20	°C

Notes

1. Resolution is measured using Foucault-Bigourdan patterns illuminated with white light from a flash unit. Exposures of 5 ns and 20 ns are photographed. The tube control pulses have the following characteristics:
 width 5 ns \pm 10% and 20 ns \pm 10%
 rise and fall times 2 to 2.5 ns
 peak voltage 10 kV
 fluctuation 10%
2. Distortion is measured for an exposure time of 5 ns. Two limits are given; one for a measurement at $\phi_D = 34 \text{ mm}$, and the other for the maximum figure in the annulus bordered by the concentric circles $\phi_D = 34 \text{ mm}$ and $\phi_D = 38 \text{ mm}$.
3. For pulses between 1 ns and 1 μs , the maximum voltage is specified on the test sheet supplied with each tube.

Warning

The XX1100 is intended for use with very short duration pulses. Pulses in excess of 500 ns may cause irreparable damage.



XX1230

The XX1230 is a diode image intensifier intended for use as a electronic shutter for photographing events of very short duration (5 ns to 500 ns). The duration of the operating pulse determines exposure time. This intensifier uses electrostatic proximity focusing. The input window is glass, the output window fibre-optic.

Characteristics

Photocathode

material	S20
useful diameter	30 mm
sensitivity (at λ_{pk})	50 $\mu\text{A/lm}$
λ_{pk}	420 \pm 50 nm

Screen

phosphor	aluminized P11
colour	blue
useful diameter	30 mm
Gain ($V_a = 10 \text{ kV}$, exposure time 5 ns)	20
Magnification	1
Centre resolution (see Note 1)	min. 12 line pairs/mm
Distortion ($\phi_D = 30 \text{ mm}$)	max. 1 %
Shut-off ratio	min. 5×10^5
Capacitance, anode to photocathode	max. 15 pF
Mass	200 g

Recommended operating conditions

Anode to photocathode voltage (see Note 2)	nom. 10 kV
Storage temperature	max. +50 $^{\circ}\text{C}$
	min. -20 $^{\circ}\text{C}$

Notes

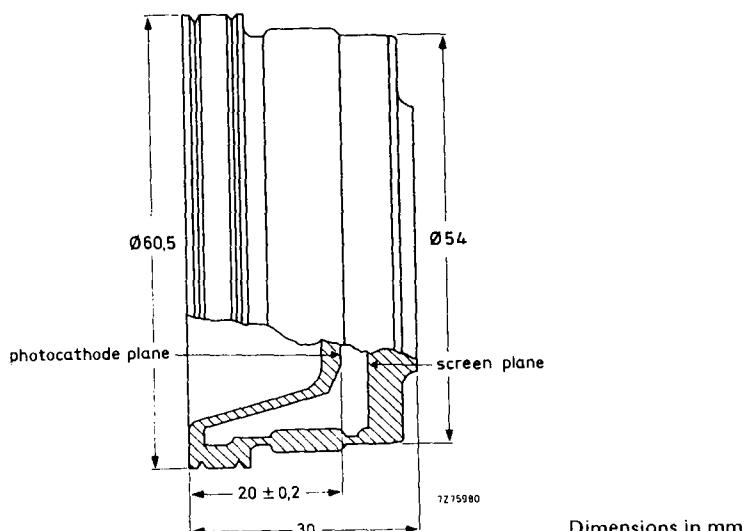
1. Resolution is measured using Foucault-Bigourdan patterns illuminated with white light from a flash unit. Exposures of 5 ns and 20 ns are photographed. The tube control pulses have the following characteristics:

width	5 ns \pm 10%
rise and fall times	2 to 2.5 ns
peak voltage	10 kV
fluctuation	10%

2. For pulses between 1 ns and 1 μs , the maximum voltage is specified on the test sheet supplied with each tube.

Warning

The XX1230 is intended for use with very short duration pulses. Pulses in excess of 500 ns may cause irreparable damage.



XX1330

The XX1330 is an inverting, microchannel plate image intensifier with electrostatic self-focusing, and fibre-optic input and output windows.

Characteristics

Photocathode

material	S25
useful diameter	48 mm
sensitivity (white light, 2856 K)	210 $\mu\text{A}/\text{lm}$
radiant sensitivity, $\lambda = 800 \text{ nm}$	12 mA/W
$\lambda = 850 \text{ nm}$	8 mA/W

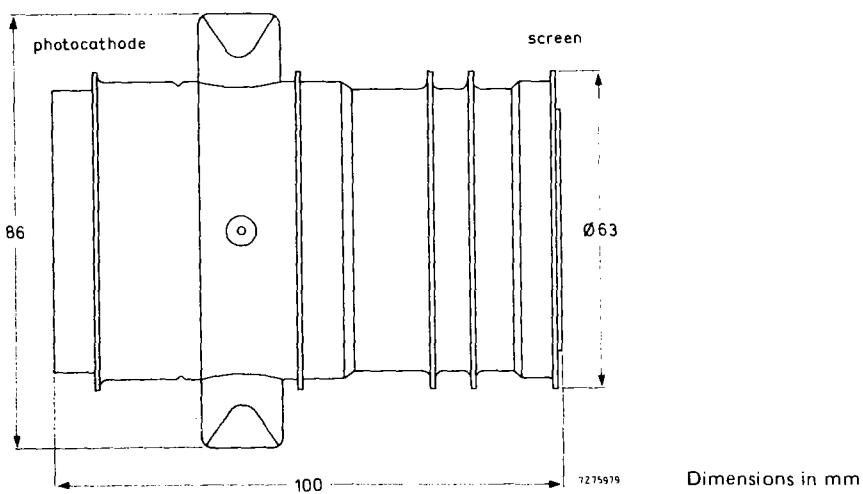
Screen

phosphor	P20
colour	yellow-green
useful diameter	38 mm
Microchannel plate resistance	min. 50 M Ω
Gain ($\phi_G = 22,5 \text{ mm}$, $E_i = 5 \times 10^{-4} \text{ lx}$)	100 000
Centre magnification ($\phi_d = 4 \text{ mm}$)	0,79
Centre resolution	18 line pairs/mm
Edge resolution ($\phi_E = 28 \text{ mm}$)	18 line pairs/mm
Distortion ($\phi_D = 40 \text{ mm}$)	10 %
Modulation transfer factors: 5 cycles/mm	80 %
10 cycles/mm	55 %
20 cycles/mm	20 %
Equivalent background illumination	0,2 μlx
Image alignment	max. 0,8 mm
Mass	500 g

Recommended operating conditions

Voltages

microchannel plate input to photocathode	4,75 \pm 0,25 kV
microchannel plate output to input	500 to 1200 V
focus to photocathode	200 to 300 V
screen to microchannel plate output	max. 3,6 kV



XX1370

The XX1370 is an inverting, microchannel plate image intensifier with electrostatic focusing, and incorporating a shutter electrode and two deflection plates. It has a 34 mm glass input window and a 40 mm x 25 mm screen on a fibre-optic output window.

Electrons emitted by the photocathode pass through a shutter grille and are focused onto the microchannel plate. Two deflection plates situated between the focus electrode and the microchannel plate enable the beam to be deflected across the height of the screen. Electrons leaving the microchannel plate are focused onto the phosphor deposited on the fibre-optic output window.

The XX1370 is primarily intended for use in streak cameras but is also suitable for other applications requiring photography of nanosecond events. Contact exposures can be made against the fibre-optic output window.

Characteristics

Photocathode

material	S20		
useful diameter	34	mm	
radiant sensitivity (at λ_{pk})	30	mA/W	
λ_{pk}	420 ± 50	nm	

Screen

phosphor	P11		
colour	blue		
useful area (see Note 1)	40×25	mm ²	

Microchannel plate resistance

min. 50 MΩ

Gain (see Note 2)

100 to 5000

Edge magnification ($\phi_d = 20$ mm)

0.75

Resolution

static measurement: centre	min.	13	line pairs/mm
edge ($\phi_E = 20$ mm)	min.	10	line pairs/mm
dynamic measurement (see Note 3)	min.	8	line pairs/mm

Distortion

3 %

Shut-off ratio

10^6

Electrode capacitance: shutter to photocathode	max.	20	pF
shutter to focus	max.	20	pF
deflection plates	max.	3	pF
deflection plate to anode	max.	10	pF

Mass

1100 g

Recommended operating conditions

Voltages

microchannel plate input to photocathode	6	kV
microchannel plate output to input	500 to 900	V
focus to photocathode	550 ± 150	V
shutter to photocathode	65 ± 35	V
screen to microchannel plate output	5	kV
deflection	12,5	V/mm

Optimum voltages are given on the test sheet accompanying each tube.

Ratings

Voltages

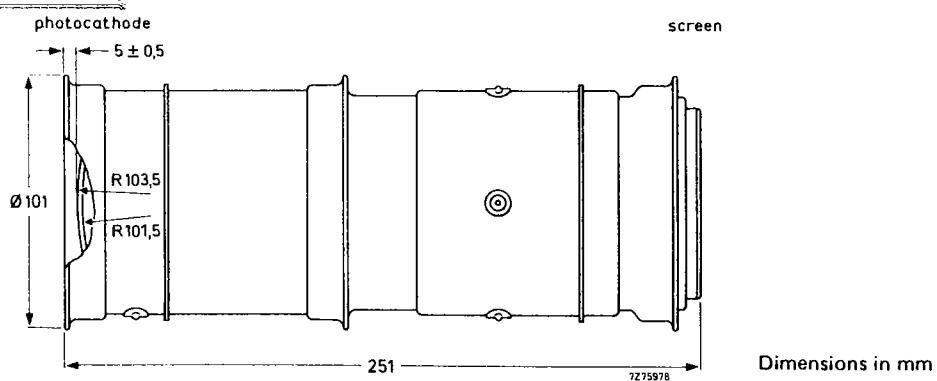
microchannel plate input to photocathode	max.	6,5	kV
microchannel plate output to input	max.	900	V
focus to photocathode	max.	800	V
shutter to photocathode, open	max.	200	V
shut	max.	-200	V
screen to microchannel plate output	max.	5,5	kV

Accessories

Connectors — 5 per tube
Magnetic shield

Notes

1. Provided the screen is earthed to prevent electrostatic discharges it can be used for contact exposures of photographic film.
2. Gain is adjustable over this range by varying the microchannel plate voltage.
3. Dynamic resolution is the number of line pairs/mm that can be resolved with 5% contrast on the screen in a direction parallel to the axis of deflection.



P500 Series

Developed from the XX1370, the P500 Series is intended for use with streak cameras but is also suitable for other applications requiring photography of nanosecond events with time resolution of picoseconds. Electrons emitted by the photocathode pass through a shutter grille and are focused either directly onto the phosphor screen or onto a microchannel plate whose output is focused onto the screen. Deflection plates enable the electrons passed by the shutter grille to be deflected over the full height of the screen.

In all versions the phosphor is P11 (blue) and the output window is fibre-optic. Input window constructions differ owing to differences in the style of photocathode.

The P500 Series comprises:

P500	As XX1370 but without microchannel plate.
P500 X	As P500 but with gold-plated photocathode on beryllium window for detecting 1 to 10 keV X-rays.
P500 F/X	As P500 X but with microchannel plate.
P500 S1	As P500 but with S1 photocathode.
P500 F/S1	As XX1370 but with S1 photocathode.

XX1390

The XX1390 is a miniature, distortionless, microchannel plate image intensifier with electrostatic proximity focusing, and glass input and output windows. Primarily intended for use in night vision goggles, it is also suitable for other applications where a small intensifier is required.

Characteristics

Photocathode

material	S20
useful diameter	18 mm
sensitivity (white light 2856 K)	210 $\mu\text{A/lm}$
radiant sensitivity, $\lambda = 800 \text{ nm}$	12 mA/W
$\lambda = 850 \text{ nm}$	8 mA/W

Screen

phosphor	aluminized P20
colour:	yellow-green
useful diameter	18 mm
Microchannel plate resistance	min. 50 M Ω typ. 150 M Ω
Gain ($\phi_G = 16 \text{ mm}$, $E_i = 10^{-4} \text{ lx}$)	1000
Centre magnification	1
Centre resolution	min. 25 line pairs/mm
Edge resolution ($\phi_E = 14 \text{ mm}$)	min. 25 line pairs/mm
Equivalent background illumination	max. 0,5 μlx
Mass	45 g

Recommended operating conditions

Voltages

microchannel plate input to photocathode	50 to 100 V
microchannel plate output to input	700 \pm 200 V
screen to microchannel plate output	5700 V

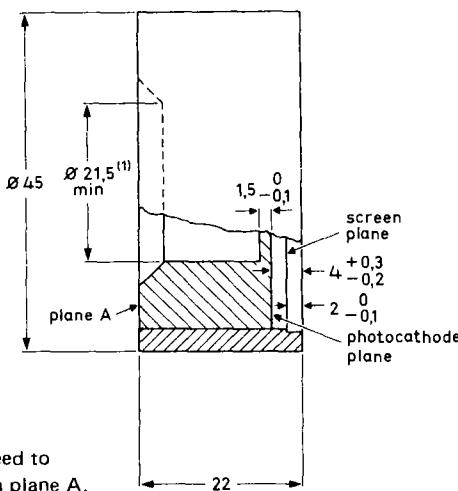
Optimum voltages are given on the test sheet accompanying each tube.

Photocathode illuminance	typ. 100 μlx
Ambient temperature	22 \pm 3 $^{\circ}\text{C}$

Ratings

Voltages

microchannel plate input to photocathode	150 V
microchannel plate output to input	900 V
screen to microchannel plate output	6 kV
Photocathode illuminance	0,1 lx
Ambient operating temperature, continuous	35 $^{\circ}\text{C}$
Storage temperature, 2 h max.	max. 65 $^{\circ}\text{C}$ min. -54 $^{\circ}\text{C}$
Storage temperature, long term	max. 27 $^{\circ}\text{C}$ min. -54 $^{\circ}\text{C}$



Note 1: This diameter is guaranteed to a depth of 11,5 mm from plane A.

Dimensions in mm

Electronic components and materials

**for professional, industrial
and consumer uses**
**from the world-wide
Philips Group of Companies**



Argentina: FAPESA I.y.C., Av. Crovara 2550, Tablada, Prov. de BUENOS AIRES, Tel. 652-7438/7478.

Australia: PHILIPS INDUSTRIES HOLDINGS LTD., Elcoma Division, 67 Mars Road, LANE COVE, 2066, N.S.W., Tel. 427 08 88.

Austria: ÖSTERREICHISCHE PHILIPS BAUELEMENTE Industrie G.m.b.H., Triester Str. 64, A-1101 WIEN, Tel. 62 91 11.

Belgium: M.B.L.E., 80, rue des Deux Gares, B-1070 BRUXELLES, Tel. 523 00 00.

Brazil: IBRAPE, Caixa Postal 7383, Av. Brigadeiro Fari Alima, 1735 SAO PAULO, SP, Tel. (011) 211-2600.

Canada: PHILIPS ELECTRONICS LTD., Electron Devices Div., 601 Milner Ave., SCARBOROUGH, Ontario, M1B 1M8, Tel. 292-5161.

Chile: PHILIPS CHILENA S.A., Av. Santa Maria 0760, SANTIAGO, Tel. 39-40 01.

Colombia: SADAPE S.A., P.O. Box 9805, Calle 13, No. 51 + 39, BOGOTA D.E. 1., Tel. 600 600.

Denmark: MINIWATT A/S, Emdrupvej 115A, DK-2400 KØBENHAVN NV., Tel. (01) 69 16 22.

Finland: OY PHILIPS AB, Elcoma Division, Kaivokatu 8, SF-00100 HELSINKI 10, Tel. 1 72 71.

France: R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC, 130 Avenue Ledru Rollin, F-75540 PARIS 11, Tel. 355-44-99.

Germany: VALVO, UB Bauelemente der Philips G.m.b.H., Valvo Haus, Burchardstrasse 19, D-2 HAMBURG 1, Tel. (040) 3296-1.

Greece: PHILIPS S.A. HELLENIQUE, Elcoma Division, 52, Av. Syngrou, ATHENS, Tel. 915 311.

Hong Kong: PHILIPS HONG KONG LTD., Elcoma Div., 15/F Philips Ind. Bldg., 24-28 Kung Yip St., KWAI CHUNG, Tel. NT 24 51 21.

India: PEICO ELECTRONICS & ELECTRICALS LTD., Band Box House, 254-D, Dr. Annie Besant Rd., Prabhadevi, BOMBAY-25-DD, Tel. 457 311-5.

Indonesia: P.T. PHILIPS-RALIN ELECTRONICS, Elcoma Division, 'Timah' Building, Jl. Jen. Gatot Subroto, P.O. Box 220, JAKARTA, Tel. 44 163.

Ireland: PHILIPS ELECTRICAL (IRELAND) LTD., Newstead, Clonskeagh, DUBLIN 14, Tel. 69 33 55.

Italy: PHILIPS S.p.A., Sezione Elcoma, Piazza IV Novembre 3, I-20124 MILANO, Tel. 2-6994.

Japan: NIHON PHILIPS CORP., Shuwa Shinagawa Bldg., 26-33 Takanawa 3-chome, Minato-ku, TOKYO (108), Tel. 448-5611.

(IC Products) SIGNETICS JAPAN, LTD, TOKYO, Tel. (03)230-1521.

Korea: PHILIPS ELECTRONICS (KOREA) LTD., Elcoma Div., Philips House, 260-199 Itaewon-dong, Yongsan-ku, C.P.O. Box 3680, SEOUL, Tel. 794-4202.

Malaysia: PHILIPS MALAYSIA SDN. BERHAD, Lot 2, Jalan 222, Section 14, Petaling Jaya, P.O.B. 2163, KUALA LUMPUR, Selangor, Tel. 77 44 11.

Mexico: ELECTRONICA S.A. de C.V., Varsovia No. 36, MEXICO 6, D.F., Tel. 533-11-80.

Netherlands: PHILIPS NEDERLAND B.V., Afd. Elonco, Boschdijk 525, 5600 PD EINDHOVEN, Tel. (040) 79 33 33.

New Zealand: PHILIPS ELECTRICAL IND. LTD., Elcoma Division, 2 Wagener Place, St. Lukes, AUCKLAND, Tel. 867 119.

Norway: NORSK A/S PHILIPS, Electronica, Sørkedalsveien 6, OSLO 3, Tel. 46 38 90.

Peru: CADESA, Rocca de Vergallo 247, LIMA 17, Tel. 62 85 99.

Philippines: PHILIPS INDUSTRIAL DEV. INC., 2246 Pasong Tamo, P.O. Box 911, Makati Comm. Centre, MAKATI-RIZAL 3116, Tel. 86-89-51 to 59.

Portugal: PHILIPS PORTUGESA S.A.R.L., Av. Eng. Duarte Pacheco 6, LISBOA 1, Tel. 68 31 21.

Singapore: PHILIPS PROJECT DEV. (Singapore) PTE LTD., Elcoma Div., P.O.B. 340, Toa Payoh CPO, Lorong 1, Toa Payoh, SINGAPORE 12, Tel. 53 88 11.

South Africa: EDAC (Pty.) Ltd., 3rd Floor Rainer House, Upper Railway Rd. & Ove St., New Doornfontein, JOHANNESBURG 2001, Tel. 614-2362/9.

Spain: COPRESA S.A., Balmes 22, BARCELONA 7, Tel. 301 63 12.

Sweden: A.B. ELCOMA, Lidingövägen 50, S-115 84 STOCKHOLM 27, Tel. 08/67 97 80.

Switzerland: PHILIPS A.G., Elcoma-Dept., Allmendstrasse 140-142, CH-8027 ZÜRICH, Tel. 01/43 22-11.

Taiwan: PHILIPS-TAIWAN LTD., 3rd Fl., San Min Building, 57-1, Chung Shan N. Rd, Section 2, P.O. Box 22978, TAIPEI, Tel. 5513101-5.

Thailand: PHILIPS ELECTRICAL CO. OF THAILAND LTD., 283 Silom Road, P.O. Box 961, BANGKOK, Tel. 233-6330-9.

Turkey: TURK PHILIPS TICARET A.S., EMET Department, Inonu Cad. No. 78-80, ISTANBUL, Tel. 43 59 10.

United Kingdom: MULLARD LTD., Mullard House, Torrington Place, LONDON WC1E 7HD, Tel. 01-580 6633.

United States: (Active devices & Materials) AMPEREX SALES CORP., Providence Pike, SLATERSVILLE, R.I. 02876, Tel. (401) 762-9000.

(Passive devices) MEPCO/ELECTRA INC., Columbia Rd., MORRISTOWN, N.J. 07960, Tel. (201) 539-2000.

(IC Products) SIGNETICS CORPORATION, 811 East Arques Avenue, SUNNYVALE, California 94086, Tel. (408) 739-7700.

Uruguay: LUZILECTRON S.A., Rondeau 1567, piso 5, MONTEVIDEO, Tel. 9 43 21.

Venezuela: IND. VENEZOLANAS PHILIPS S.A., Elcoma Dept., A. Ppal de los Ruices, Edif. Centro Colgate, CARACAS, Tel. 36 05 11.

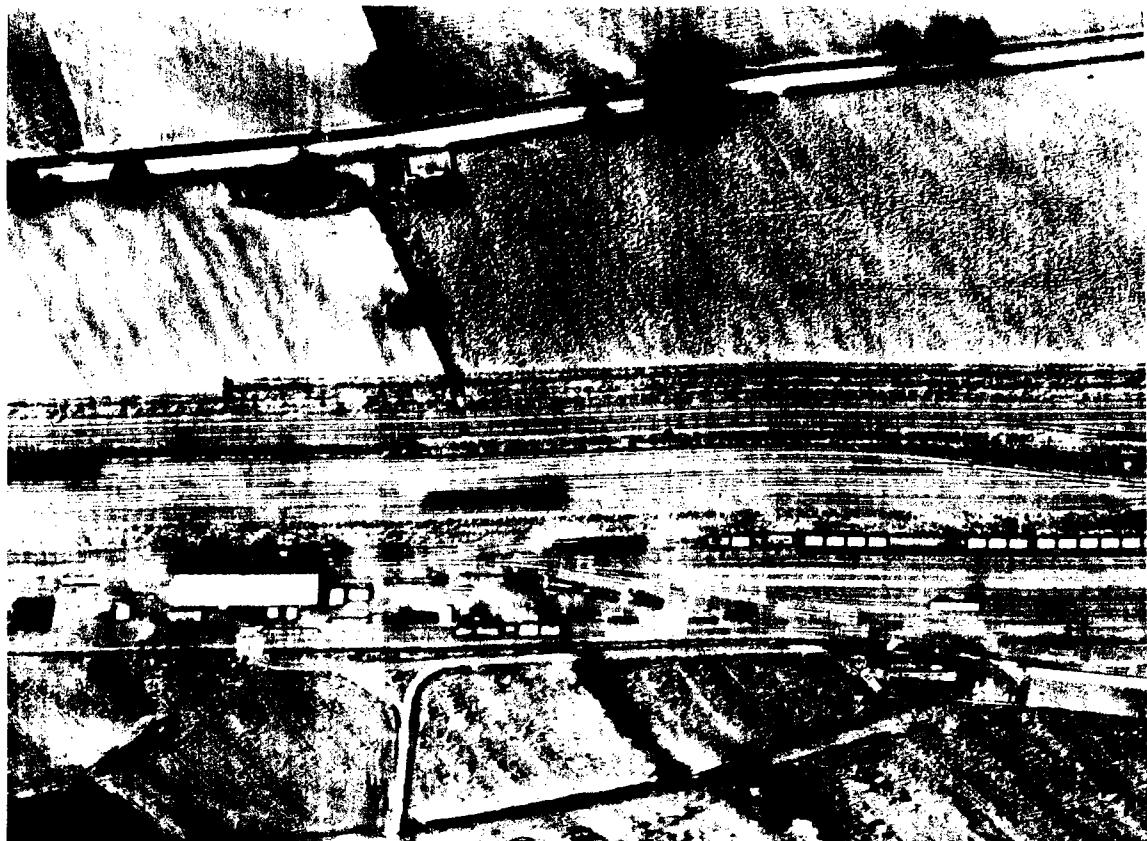


Electronic
components
and materials

PHILIPS

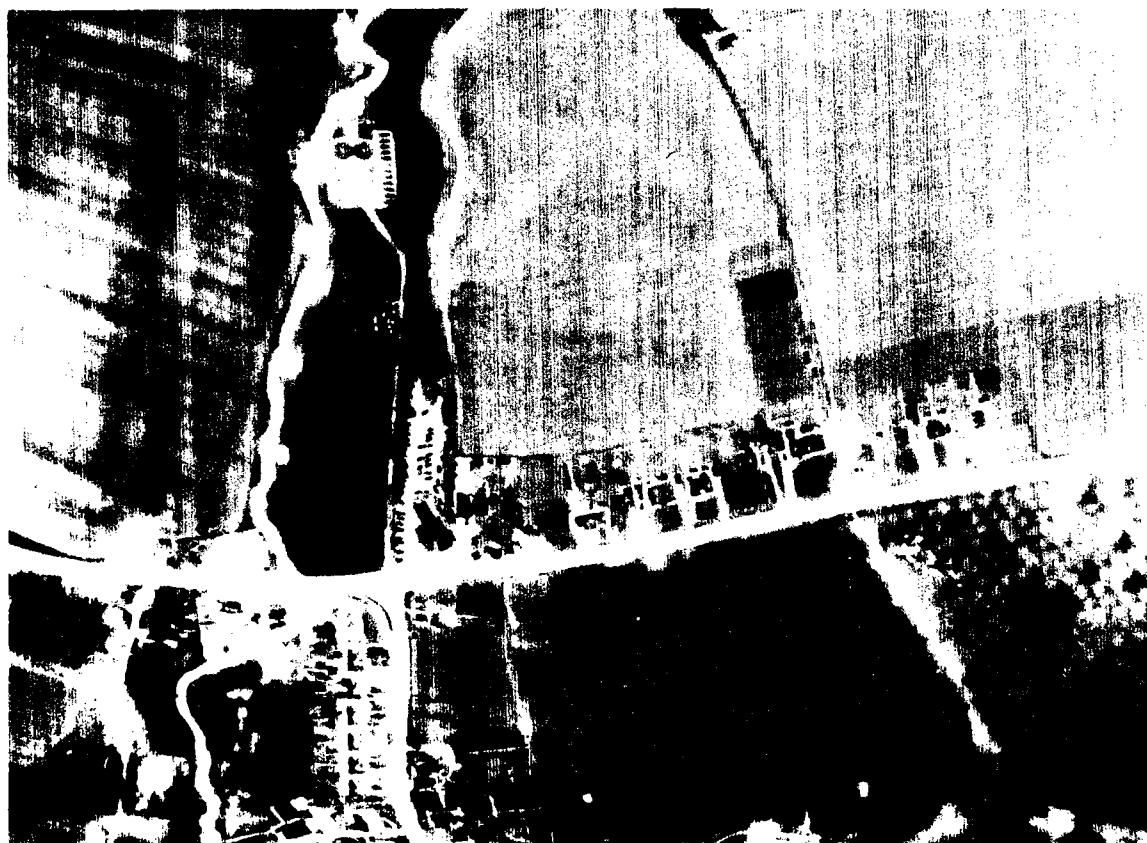
Infrared detectors for military applications

**FIRST IN NIGHT-
VISION COMPONENTS**



Day linescan thermal image of railway showing rolling-stock, goods yard with access road, ancillary buildings and motor vehicles. At the top of the image, a main road runs east-west across arable land and pasture.

(Linescan image courtesy of British Aerospace)



Night linescan thermal image showing industrial area, parked vehicles, roads, river, sewage-works and various land use.
(Linescan image courtesy of British Aerospace)



Electronic
components
and materials

PHILIPS

Image intensifiers
Intensified Silicon Vidicons
Pyroelectric Vidicons

**FIRST IN NIGHT-
VISION COMPONENTS**

Image intensifiers



GENERAL OPERATIONAL RECOMMENDATIONS

1. INTRODUCTION

Image intensifiers are electron-optical devices in which the image of a scene, after being focused on to a photocathode, is intensified electronically. The intensified image is displayed on a luminescent screen. An intensifier consists of a photocathode, an electron-optical lens and a luminescent screen. There are two families of passive image intensifiers:-

First generation passive image intensifiers. These are available either as single or as three stage (cascade) inverting intensifiers.

Second generation passive image intensifiers. These are microchannel plate (MCP) types.

1.1 The photocathode

The properties of the photocathode are described by the spectral response and the sensitivity. The latter is expressed in two ways, luminous sensitivity ($\mu\text{A}/\text{m}$) and radiant sensitivity (mA/W).

Measurements of sensitivity are made using a tungsten lamp at a colour temperature of $2856 \pm 50 \text{ K}$. Filters are used to obtain the radiant sensitivity at wavelengths of 800 nm and 850 nm .

Passive night vision applications require photocathodes with high luminous and radiant sensitivities.

The S25 photocathode assures optimum performance in passive night viewing systems.

In our image intensifiers the S25 multi-alkali photocathode is laid on the inner surface of the fibre-optic input window.

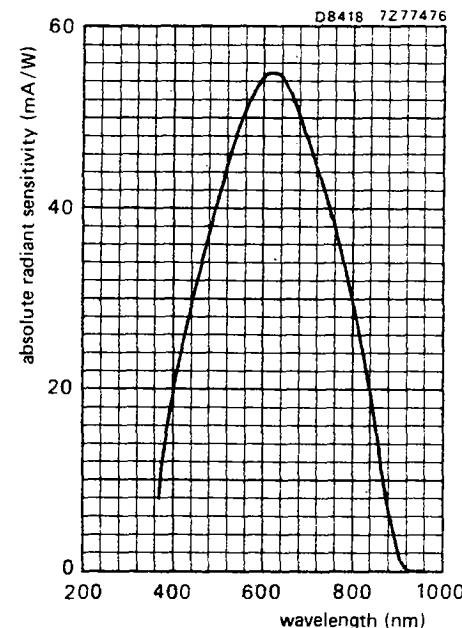


Fig.1 Typical S25 spectral response

1.2 The electron-optical lens

All our image intensifiers are electrostatically focused. The design of the electron-optics determines such parameters as gain, magnification, distortion, resolution and image alignment.

1.3 The luminescent screen

Since, in the majority of applications for image intensifiers, the screen is to be viewed directly, the spectral emissivity of the screen phosphor should lie within the eye's spectral response. The yellow-green phosphor of the P20 type, as used in our image intensifiers, meets this requirement. In addition to the P20 phosphor, a mixed phosphor is used in some intensifiers. This has the same spectral emissivity as the P20 type, but has a longer decay time.

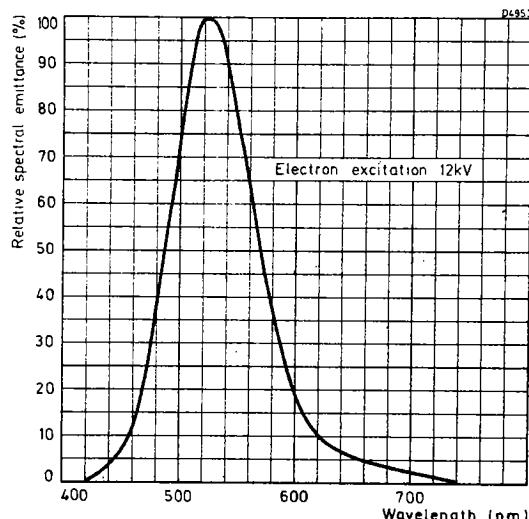


Fig.2 Typical P20 spectral emissivity

The decay time of the output phosphor of an image intensifier is the time taken for the screen luminance to fall to 37% (e^{-1}) of the initial peak value, after the excitation due to the incident electron beam is removed. For single stage image intensifiers, this is approximately 0.5 ms. In the case of cascade image intensifiers there are three intensifiers in series. Hence the persistence of the output phosphor will appear to be much longer than that of a single phosphor.

2. CHARACTERISTICS

2.1 Gain

The gain of an image intensifier is expressed as gain = $\frac{\pi L_0}{E_i}$ where L_0 = luminance (cd/m^2) in a direction normal to the screen, measured with an eye corrected photometer having an acceptance angle of less than 10° . The screen luminance is measured over a diameter of ϕ_G . E_i is the uniform illuminance (lx) incident on the entire photocathode area. The illuminance is produced by a tungsten lamp at a colour temperature of 2856 ± 50 K. The data describing the characteristics of a particular image intensifier states the values of E_i and ϕ_G . Gain is dimensionless.

General operational recommendations

2.2 Mean screen luminance (cd/m^2)

This is the mean luminous intensity (cd) of the screen over the specified area (m^2). This characteristic is given only for intensifiers with an integral power supply and is a function of the properties of the power supply.

Automatic Brightness Control (ABC) is a means of limiting the screen brightness at high levels of photocathode illuminance. Where appropriate, the ABC characteristics are given in the data.

2.3 Magnification and distortion

The magnification of the device is normally measured at two points. The centre magnification is found by measuring on the screen the diameter ϕ_S of the image of a concentric circle of diameter ϕ_D incident on the photocathode.

The centre magnification is then $M_d = \frac{\phi_S}{\phi_D}$. Similarly the edge magnification is measured for a

circle of diameter ϕ_D on the photocathode. This will present a circle of diameter ϕ_S at the screen. The edge magnification is $M_d = \frac{\phi_S}{\phi_D}$. Due to the difficulty in measuring small differ-

ences in the diameter ϕ_S there can be a significant variation in the value of M_d unless very careful precautions are taken. The electron-optical lens used in some image intensifiers normally introduces a small amount of distortion in the image. This is caused by the variation in magnification across the diameter of the device and is normally seen as pin cushion effect (Fig.3).

This cause of distortion cannot occur in proximity microchannel plate image intensifiers, although the addition of 'twister' fibre-optics for image inversion may introduce a small amount of optical distortion. Distortion in image intensifiers is expressed as percentage distortion

$$\left(\frac{M_d - 1}{M_d} \right) \times 100.$$

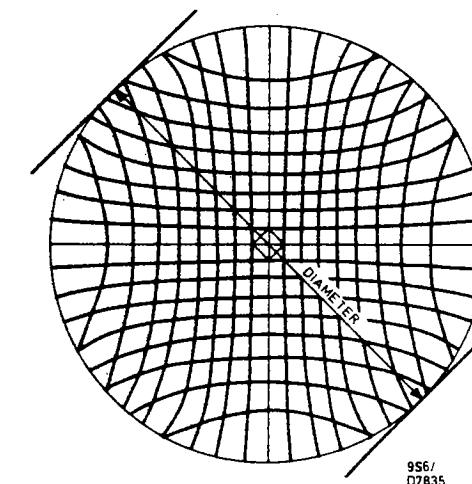


Fig.3
Exaggerated pin cushion effect

2.4 Limiting resolution and modulation transfer factors

An important characteristic of any image device is its ability to present information without degrading the image. Limiting resolution and modulation transfer factors both provide indications of this ability. The limiting resolution measurement is made by viewing a standard resolution test chart. The limiting resolution figures given in the data refer to the photocathode and apply to a bar pattern (usually black bars on a white background with a mark to space ratio of 1:1 and contrast approaching 100%). The resolution pattern is imaged on the photocathode using a high quality projection system and the screen is examined with a microscope of at least $\times 10$ magnification.

Two figures are normally given (in line pairs/mm); the centre resolution and the resolution at a distance from the centre $\frac{\phi_E}{2}$. The latter is known as the edge resolution.

Specifying limiting resolution is a practice that has been adopted from photography. A more appropriate characteristic is the Modulation Transfer Function (MTF). This is a measurement of the ratio of the contrast of a specified pattern at the output to that at the input. Specific points of this function are known as modulation transfer factors. These measurements may be specified in published data with reference to the photocathode or to the screen.

3. EQUIVALENT BACKGROUND ILLUMINATION (EBI)

With the supply voltage applied and no input illumination incident on the photocathode, the screen will have a finite background brightness which may be caused by one of many effects. The EBI is the input illuminance required to give an increase in screen brightness equivalent to the background brightness.

4. SIGNAL TO NOISE RATIO

The signal to noise ratio of the image arriving at the input window deteriorates as it passes through the intensifier. In first generation devices most of this deterioration occurs at the photocathode and is directly related to the photocathode sensitivity. In second generation devices there is additional deterioration at the input of the microchannel plate. The signal to noise ratio of the device is determined by measuring the signal to noise ratio of the image at the screen of a small, uniformly illuminated area on the photocathode.

5. PICTURE QUALITY

In all image intensifiers some minor blemishes may occur which will not affect normal use of the devices. A blemish is defined as a dark or bright area with a contrast greater than 30% with respect to the immediately surrounding area. The picture quality of all intensifiers is assessed using a magnifier of between $\times 5$ and $\times 10$ magnification. There is a difference in the appearance between an intensified image viewed directly through a magnifier and that viewed through a TV system.

6. SCREEN LUMINANCE RATIO

This is sometimes known as output brightness uniformity and is the ratio of the luminance at the centre of the screen to the luminance at any point on a concentric circle of diameter ϕ_R . The aperture used for this measurement has an area as specified (A_R).

7. IMAGE ALIGNMENT

The geometric and optical axes of the intensifier may not coincide. Image alignment is a measure of this. It is the distance on the screen between the geometric axis and the image of a point at the geometric centre of the photocathode.

8. MAXIMUM PHOTOCATHODE ILLUMINANCE

The figure given in the data refers to a uniform continuous illuminance. All intensifiers will tolerate intermittent bursts of cathode illuminance which are much higher than the rated maximum value. However, prolonged exposure to any source of bright illumination will damage the intensifier. Some intensifiers incorporate automatic control of brightness or gain, (ABC or AGC). These reduce the screen luminance but do not necessarily reduce the photocathode current. Whenever possible, the photocathode illuminance should comply with the recommended operating conditions where given in the data.

9. STORAGE AND HANDLING

Intensifiers should be stored in a desiccated, airtight container in a room where the temperature is controlled at between 5 and 20 °C. For storage in environmental conditions differing from those specified, the manufacturer should be consulted. The devices must be handled with care. In particular, the case must not be compressed and the fibre optic windows should be protected from damage by dust, grit etc. The protective plastic end caps should not be removed until the intensifier is about to be mounted in the equipment.

10. MOUNTING

There is no restriction on the orientation of an intensifier when mounted in equipment. However, every care should be taken to ensure that no conductive component of the equipment is within 10 millimetres of the input and output windows (see also section 11). The intensifier should be mounted in equipment in such a way that any axial forces are applied only to the bearing surfaces and never to the input or output windows.

11. HIGH POTENTIALS

Image intensifiers operate at high potentials, hence precautions must be taken to ensure that, when the supply voltage is connected or when residual high potentials may exist on the connectors or faceplates of the intensifier, the atmosphere surrounding the intensifier is dry throughout the operating temperature range. Some microchannel plate image intensifiers remain at a d.c. potential of several kV for up to one hour after switching off. Under no circumstances should the input or output windows be connected to the input terminal of the intensifier as irreparable damage may occur.

In cascade image intensifiers the input connector may remain at a d.c. potential of several kV even after the supply is removed. It is advisable to discharge this connector by connecting it to the cathode contact ring and earth.

The photocathode and screen may operate at high potentials with respect to the chassis. In cascade image intensifiers the screen is at +45 kV and the photocathode at chassis potential. The screen and cathode windows of microchannel plate image intensifiers are at opposite potentials of approximately 6 kV with respect to the input terminals. In diode image intensifiers the potential difference between the input and output windows is approximately 15 kV. As the operation of all these devices is very sensitive to corona discharge, it is recommended that suitable anti-corona measures be taken.

12. SUPPLY VOLTAGE (see also section 11)

The supply voltage required to operate an image intensifier is given in the data. Under no circumstances should the Absolute Maximum Rating be exceeded. Precautions should be taken to protect the device against switching transients.

An intensifier which is encapsulated with a power supply will not function but will not be damaged if the supply voltage is reversed for up to one minute.

The length of the connecting leads to the intensifier should be kept to a minimum. In addition, a 10 μ F capacitor should be connected in parallel with microchannel plate image intensifiers.

13. RECOVERY TIME

For integral oscillator cascade image intensifiers, this is defined in the data. In microchannel plate image intensifiers, the recovery time is the time taken for a useful image to be restored on the screen after the photocathode illuminance is changed rapidly from 100 μ lx to the maximum rated photocathode illuminance, or vice versa.

14. OUTLINE DRAWING

The outline drawing given in the data shows only the major dimensions of the device. The manufacturer should be consulted when equipment is being designed.

15. SAFETY

Image intensifiers with integral power supplies offer no risk during normal operation within night vision equipment. However, an operator may be dazzled temporarily when night vision equipment using certain types of cascade image intensifiers is subjected to a sudden large increase in photocathode illumination. Precautions should be taken in the design of the equipment to avoid any sudden large increase in illumination of the photocathode. This phenomenon does not occur in microchannel plate image intensifiers.

The power supplies in encapsulated intensifiers operate at frequencies between 1 and 40 kHz.

The noise produced should not be detrimental to health.

Unencapsulated intensifiers operate at high d.c. potentials. Under no circumstances should they be used without prior reference to the manufacturer.

After operation, an intensifier may retain a charge of several kV for a number of hours. Fibre-optic or glass face plates, or any metal component of the intensifier, must not be touched by the operator or allowed to come into contact with any conductive material. Failure to observe these precautions may cause irreparable damage to the intensifier and may be hazardous to the operator. In the case of cascade image intensifiers without integral oscillators, it is permissible to remove the potential at the input contact by discharging it to the cathode contact.

If the device is broken or damaged, precautions must be taken against the following hazards which may arise:

1. Broken glass. Protective clothing, such as rubber gloves, should be used.
2. Contamination by photocathode and fluorescent screen materials. In particular, skin contact and inhalation of these materials should be avoided.
3. Disposal by incineration. This is not recommended as toxic fumes may emanate. When any other method of disposal is used, the warnings given in 1 and 2 above must be observed.

16. ADDITIONAL INFORMATION

Comprehensive details of the mode of operation and the usage of image intensifiers are given in the publication entitled 'Technical Information - Image Intensifiers'.

IMAGE INTENSIFIER

The XX1050 is an inverting single-stage diode image intensifier with fibre-optic input and output windows. It is primarily intended for use in night vision systems but is also suitable for many low light level applications.

This data must be read in conjunction with
GENERAL OPERATIONAL RECOMMENDATIONS - IMAGE INTENSIFIERS

RECOMMENDED SUPPLY VOLTAGE	15	kV
CHARACTERISTICS (Measured at 24 \pm 3 °C with recommended supply voltage)		
Photocathode		
Surface		S25
Useful diameter	min.	23 mm
Sensitivity		
white light	min.	175 μ A/lm
$\lambda = 800$ nm	min.	10 mA/W
$\lambda = 850$ nm	min.	3 mA/W
Screen		
Phosphor		P20
Useful diameter	min.	25 mm
Performance		
Gain, $\phi_G = 19$ mm, $E_i \approx 1$ lx	min.	85
Centre magnification, $\phi_d = 2$ mm		0.95 ± 0.02
Distortion, $\phi_D = 20$ mm	max.	7.5 %
Centre resolution	min.	60 line pairs/mm
Edge resolution, $\phi_E = 14$ mm	min.	50 line pairs/mm
Modulation transfer factors note 1		
2.5 cycles/mm	min.	0.92
7.5 cycles/mm	min.	0.86
16 cycles/mm	min.	0.70
Equivalent background illumination (EBI) note 2	max.	0.2 μ lx
Image alignment	max.	0.75 mm
Mass	max.	175 g

RATINGS (Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System IEC 134)

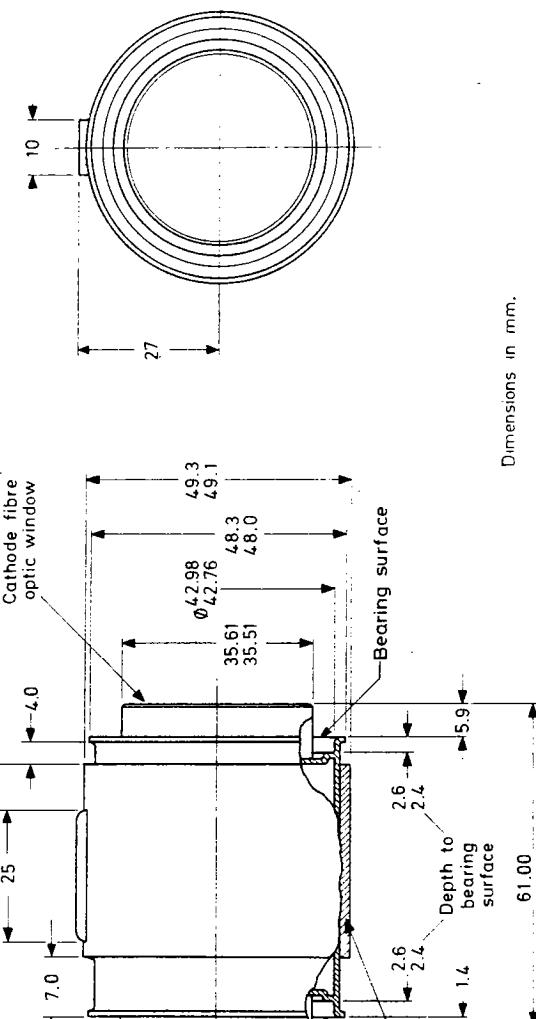
Supply voltage	max.	16	kV
T _{amb} (for storage, 100 h cumulative)	max.	68	°C
T _{amb} (for continuous operation)	max.	35	°C
T _{amb} (for long term storage) note 3	max.	35	°C
T _{amb} (for storage, 2 h max.) note 4	min.	-54	°C

NOTES

1. These values are normalized at zero spatial frequency and are referred to the screen.
 2. It is recommended that, if a metal housing is used, the cathode is connected to it to obtain the lowest possible background brightness.
 3. The recommended storage conditions are given in General Operational Recommendations — Image Intensifiers.
 4. The intensifier will operate at -54°C but prolonged operation or storage at low temperatures must be avoided.

Image intensifier

OUTLINE DRAWING



Contacts to cathode and screen should preferably be made to the respective bearing surfaces.
Contact rings should be kept 5 mm away from the fibre-optic windows.
Maximum contact force must not exceed 10 N.

IMAGE INTENSIFIER

The XX1060/01 is a three-stage fibre-optically coupled inverting electrostatically self-focused cascade image intensifier. It is primarily intended for use in night vision systems but is also suitable for many very low light level applications.

This data must be read in conjunction with
GENERAL OPERATIONAL RECOMMENDATIONS – IMAGE INTENSIFIERS

RECOMMENDED SUPPLY VOLTAGE	note 1	p-p	2.7 kV \pm 100 V
Supply frequency			1.6 kHz \pm 600 Hz

CHARACTERISTICS (Measured at 24 ± 3 °C with recommended supply voltage and frequency)

Photocathode

Surface	S25
Useful diameter	min. 23 mm
Sensitivity	
white light	min. 220 μ A/lm
$\lambda = 800$ nm	min. 15 mA/W
$\lambda = 850$ nm	min. 6 mA/W

Screen

Phosphor	P20
Useful diameter	min. 25 mm

Gain, $\phi_G = 14$ mm, $E_i \approx 200 \mu$ lx	min. 50 000
Centre magnification, $\phi_D = 2$ mm	0.85 ± 0.05
Distortion, $\phi_D = 20$ mm	max. 25 %
Centre resolution	min. 28 line pairs/mm
Edge resolution, $\phi_E = 14$ mm	min. 28 line pairs/mm

Modulation transfer factors note 2

2.5 cycles/mm	min. 0.86
7.5 cycles/mm	min. 0.65
16 cycles/mm	min. 0.35

Equivalent background illumination (EBI)	max. 0.2 μ lx
--	-------------------

Image alignment	max. 0.75 mm
-----------------	--------------

Input capacitance (measured with no input illumination)	min. 25 pF
	max. 50 pF

Screen luminance ratio, $\phi_R = 20$ mm, $A_R = 0.75 \text{ mm}^2$	max. 5:1
---	----------

Mass	max. 880 g
------	------------

RATINGS (Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System IEC134)

Supply voltage, p-p instantaneous continuous	max.	2.9	kV
	max.	2.8	kV
Supply frequency	max.	2.5	kHz
Photocathode illuminance (100 h cumulative) note 3	max.	10	mlx
T _{amb} (for storage, 100 h cumulative)	max.	68	°C
T _{amb} (for continuous operation)	max.	35	°C
T _{amb} (for long term storage) note 4	max.	35	°C
T _{amb} (for storage, 2 h max.) note 5	min.	-54	°C
Axial force between bearing surfaces	max.	100	N

QUALIFICATION APPROVAL

This intensifier can be supplied to DEF STAN 59-60 (part 90), specification No. 086.

NOTES

1. The intensifier must be supplied from an a.c. source having the following characteristics:

Load condition	Output voltage, p-p
50 pF	2.7 kV ± 200 V
50 pF in parallel with 25 MΩ	1.9 kV ± 400 V

The supply voltage must be applied between the input contact and the cathode contact ring.

Warning: After switching off, the d.c. potential at the input cathode will rise to several kV. It is advisable to discharge this to the cathode contact ring and earth.

2. These values are normalized at zero spatial frequency and are referred to the screen.
3. The value of photocathode illuminance corresponds to a scene illuminance of deep twilight when the intensifier is incorporated in a typical sight.
4. The recommended storage conditions are given in General Operational Recommendations – Image Intensifiers.
5. The intensifier will operate at -54 °C but prolonged operation or storage at low temperatures must be avoided.

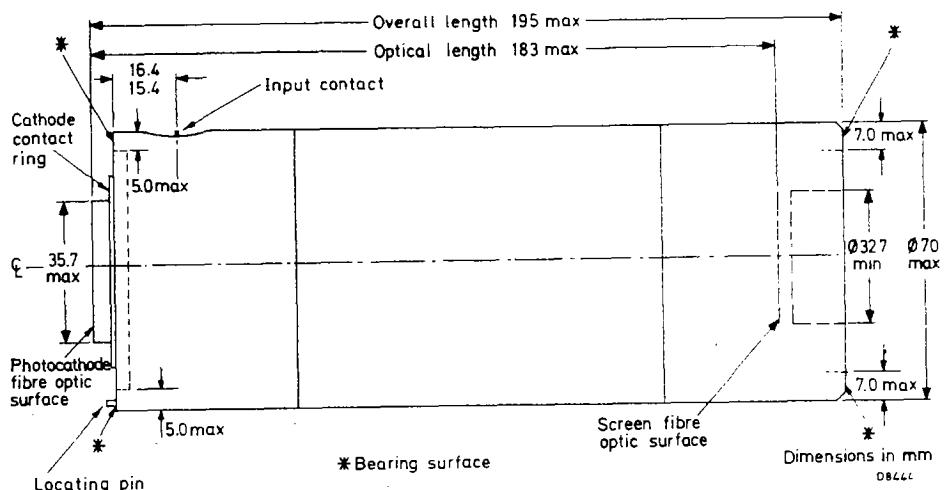
Image intensifier**OUTLINE DRAWING**

IMAGE INTENSIFIER

The XX1063 is a three-stage fibre-optically coupled inverting electrostatically self-focused cascade image intensifier, incorporating an integral power supply and automatic brightness control (ABC). It is primarily intended for use in night vision systems but is also suitable for many, very low light level applications.

This data must be read in conjunction with
GENERAL OPERATIONAL RECOMMENDATIONS – IMAGE INTENSIFIERS

RECOMMENDED SUPPLY VOLTAGE $6.0 \begin{matrix} +1.0 \\ -0 \end{matrix}$ V

CHARACTERISTICS (Measured at 24 ± 3 °C with recommended supply voltage)

Photocathode

Surface	S25
Useful diameter	min. 23 mm
Sensitivity	
white light	min. 220 $\mu\text{A/lm}$
$\lambda = 800 \text{ nm}$	min. 15 mA/W
$\lambda = 850 \text{ nm}$	min. 6 mA/W

Screen

Phosphor	P20
Phosphor decay time	5 ms
Useful diameter	min. 25 mm

Gain, $\phi_G = 14 \text{ mm}$, $E_i \approx 200 \mu\text{lx}$

min. 50 000

0.85 ± 0.05

Centre magnification, $\phi_d = 2 \text{ mm}$

max. 25 %

Distortion, $\phi_D = 20 \text{ mm}$

min. 28 line pairs/mm

Centre resolution

min. 28 line pairs/mm

Edge resolution, $\phi_E = 14 \text{ mm}$

Modulation transfer factors note 1

2.5 cycles/mm

min. 0.86

7.5 cycles/mm

min. 0.65

16 cycles/mm

min. 0.35

Equivalent background illumination (EBI)

max. 0.2 μlx

Image alignment

max. 0.75 mm

Switch-on time to gain of 50 000

max. 12 s

Recovery time note 2

max. 1.5 s

CHARACTERISTICS (continued)

Mean screen luminance
averaged over useful screen area max. 550 cd/m²

Screen luminance ratio, $\phi_R = 20 \text{ mm}$, $A_R = 0.75 \text{ mm}^2$ max. 5:1

Supply current, $E_i < 1.0 \text{ lx}$ max. 50 mA

Mass max. 880 g

RATINGS (Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System IEC134)

Supply voltage note 3 max. 7.0 V

Photocathode illuminance (100 h cumulative) note 4 max. 10 mlx

T_{amb} (for storage, 100 h cumulative) max. 68 °C

T_{amb} (for continuous operation) max. 35 °C

T_{amb} (for long term storage) note 5 max. 35 °C

T_{amb} (for storage, 2 h max.) note 6 min. -54 °C

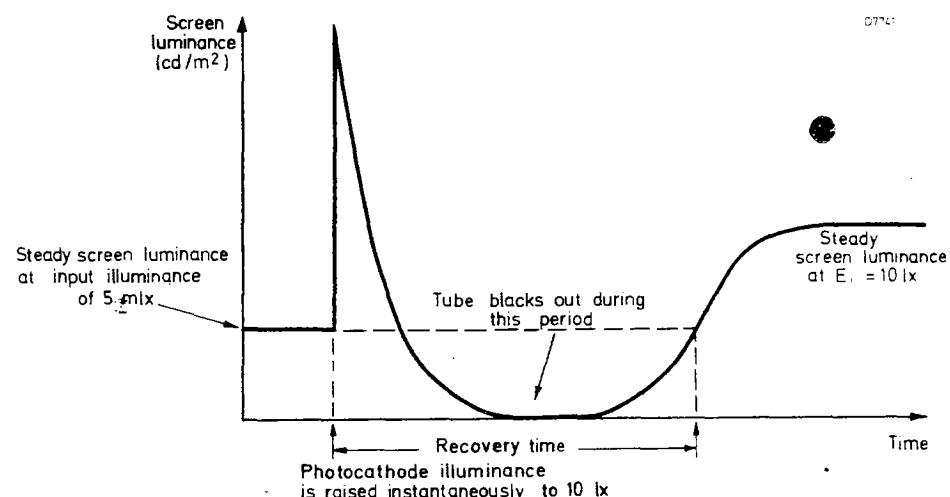
Axial force between bearing surfaces max. 100 N

QUALIFICATION APPROVAL

This intensifier can be supplied to DEF STAN 59-60 (part 90), specification No. 077A.

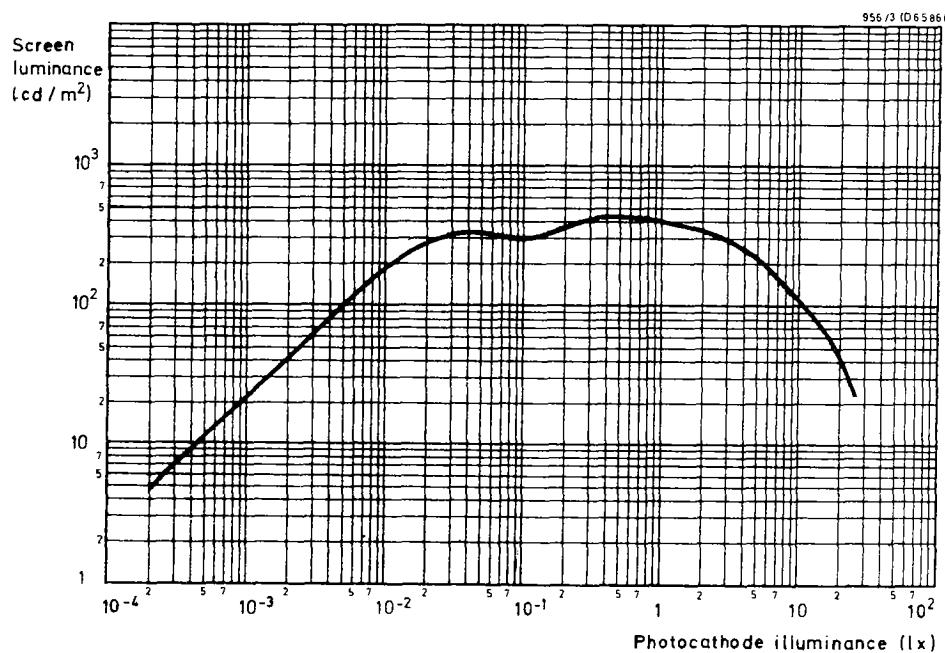
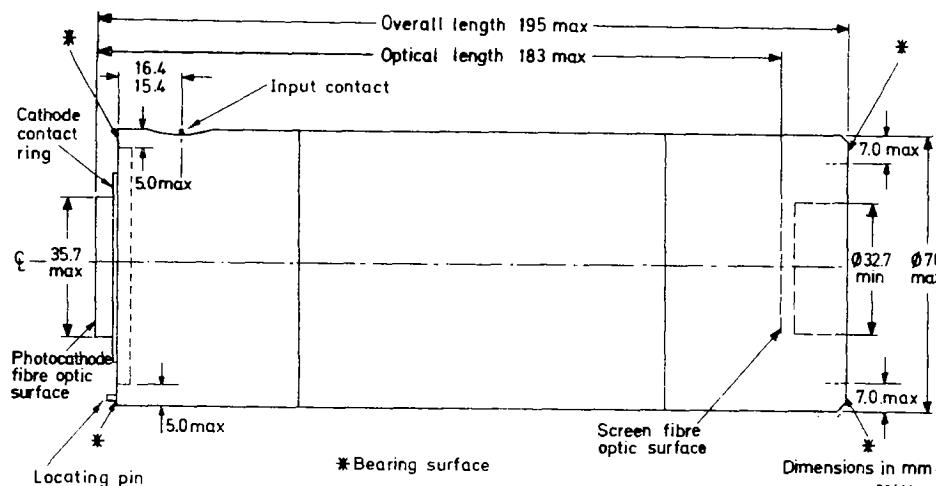
NOTES

1. These values are normalized at zero spatial frequency and are referred to the screen.
2. With an input illuminance of $E_i = 5 \times 10^{-3} \text{ lx}$. E_i is increased in less than 10 ms to a value of 10 lx; the screen will flash instantaneously and then black out for a brief period. Thereafter the screen luminance will increase to a steady value. The recovery time is defined as the interval between the instant of the increase of E_i and the instant at which the screen luminance reaches a value of 5 cd/m² following blackout, see below:



3. The supply voltage must be applied between the input contact (positive) and the cathode contact ring (negative).
Warning: After switching off, the input contact may still be at a d.c. potential of several kV. It is advisable to discharge this pin to the cathode contact ring.
4. The value of photocathode illuminance corresponds to a scene illuminance of deep twilight when the intensifier is incorporated in a typical sight.
5. The recommended storage conditions are given in General Operational Recommendations — Image Intensifiers.
6. The intensifier will operate at -54 °C but prolonged operation or storage at low temperatures must be avoided.

OUTLINE DRAWING



Typical A8C transfer characteristic

IMAGE INTENSIFIER

The XX1306 is a miniature, electrostatically self-focused, inverting microchannel plate image intensifier. It has 18 mm fibre-optic input and output windows, an integral power supply and automatic gain control (AGC). Point highlight saturation and bright source protection are features of this intensifier. It is primarily intended for use in hand held, direct viewing night vision systems, but is also suitable for many, very low light level applications.

This data must be read in conjunction with
GENERAL OPERATIONAL RECOMMENDATIONS — IMAGE INTENSIFIERS

RECOMMENDED SUPPLY VOLTAGE

2.6 V

CHARACTERISTICS (Measured at 22 ± 3 °C with recommended supply voltage)

Photocathode

Surface		S25
Useful diameter	min.	17.5 mm
Sensitivity		
white light	min.	200 μA/lm
λ = 800 nm	min.	10 mA/W
λ = 850 nm	min.	6 mA/W

Screen

Phosphor		P20
Useful diameter	min.	17 mm

Gain, φ_G = 10 mm, E_i ≈ 50 μlxmin. 23 000
max. 46 000Mean screen luminance, E_j = 20 mlxmin. 4 cd/m²
max. 10 cd/m²Edge magnification, φ_D = 14.4 mmmin. 0.88
max. 0.94

Centre resolution

min. 25 line pairs/mm
min. 25 line pairs/mmEdge resolution, φ_E = 10 mm

min. 25 line pairs/mm

Modulation transfer factors note 1

2.5 cycles/mm
7.5 cycles/mm
16 cycles/mmmin. 0.87
min. 0.70
min. 0.35

Equivalent background illumination (EBI)

max. 0.2 μlx

Image alignment

max. 0.8 mm

Recovery time

max. 0.5 s

Supply current, E_i = < 0.1 lx

max. 40 mA

Mass

max. 200 g

RATINGS (Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System IEC134)

Supply voltage note 2	max.	2.70	V
Photocathode illuminance note 3	max.	100	mlx
T _{amb} (for storage, 100 h cumulative)	max.	68	°C
T _{amb} (for operation and long term storage)	max.	35	°C
	min.	-5	°C
T _{amb} (for operation, 2 h max.)	min.	-20	°C
Axial force between bearing surfaces	max.	100	N

QUALIFICATION APPROVAL

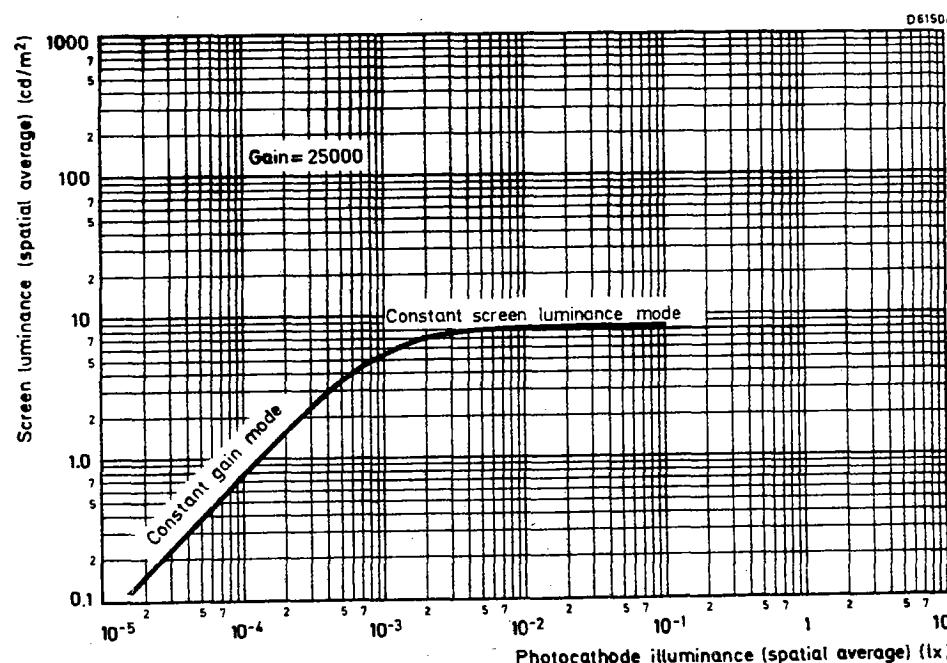
This intensifier may be supplied to DEF STAN 59-60 (part 90), specification No. 098.

WARNING

Immediately after operation, the screen will remain electrostatically charged for approximately 1 hour, during which time the intensifier should not be handled. Any attempt to discharge the intensifier by any means may result in irreparable damage.

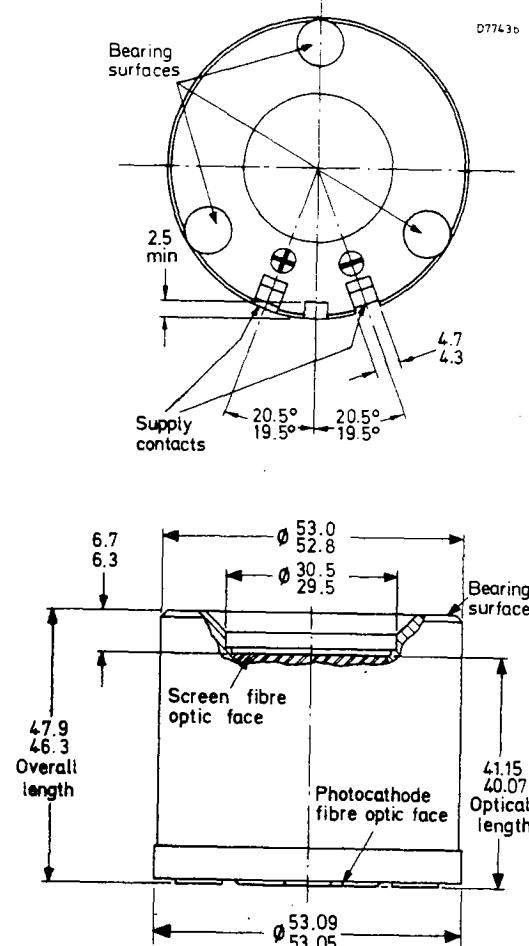
NOTES

1. Measured before the power supply is fitted. These values are normalized at zero spatial frequency and are referred to the screen.
2. If the supply voltage falls below 2.0 V, the intensifier will not be damaged, but may not function.
3. Prolonged operation with illuminance exceeding 10 mlx can reduce the life of the intensifier. This corresponds to a scene illuminance of deep twilight when the intensifier is incorporated in a typical sight. However, operation of 1000 hours can be expected with a photocathode illuminance of 1 mlx.



Typical transfer characteristic

OUTLINE DRAWING



Force on supply contacts must not exceed 10 N.

IMAGE INTENSIFIER

The XX1332 is an electrostatically self-focused, inverting microchannel plate image intensifier. It has a 50 mm fibre-optic input window and a 40 mm fibre-optic screen window. It incorporates an integral power supply and automatic gain control (AGC). Point highlight saturation and bright source protection are features of this intensifier. It is primarily intended for use in night vision systems.

This data must be read in conjunction with
GENERAL OPERATIONAL RECOMMENDATIONS – IMAGE INTENSIFIERS.

RECOMMENDED SUPPLY VOLTAGE

6.5 V

CHARACTERISTICS (Measured at $22 \pm 3^\circ\text{C}$ with recommended supply voltage)

Photocathode

Surface	S25
Useful diameter	min. 48.8 mm
Sensitivity	
white light	min. 200 $\mu\text{A}/\text{lm}$
$\lambda = 800 \text{ nm}$	min. 15 mA/W
$\lambda = 850 \text{ nm}$	min. 6 mA/W

Screen

Phosphor	P20
Useful diameter	min. 38.8 mm

Gain, $\phi_G = 22.5 \text{ mm}$, $E_i \approx 50 \mu\text{lx}$

min.	30 000
max.	60 000

Mean screen luminance, $\phi_G = 22.5 \text{ mm}$, $E_i \approx 20 \text{ mlx}$

min.	4 cd/m ²
max.	8 cd/m ²

Centre magnification, $\phi_d = 4.0 \text{ mm}$

min.	0.61
max.	0.71

Edge magnification, $\phi_D = 40 \text{ mm}$

min.	0.71
max.	0.77

Centre resolution

min.	18 line pairs/mm
max.	18 line pairs/mm

Edge resolution, $\phi_E = 28 \text{ mm}$

Modulation transfer factors note 1

5 cycles/mm	min. 0.80
10 cycles/mm	min. 0.55
20 cycles/mm	min. 0.20

Equivalent background illumination (EBI)

max.	0.2 μlx
min.	2.0 nm

Image alignment

max.	0.5 s
min.	50 mA

Recovery time

max.	50 mA
min.	850 g

Supply current, $E_i < 1.0 \text{ lx}$

Mass

RATINGS (Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System IEC134)

Supply voltage note 2	max.	6.75	V
Photocathode illuminance note 3	max.	1.0	lx
T _{amb} (for storage, 100 h cumulative)	max.	70	°C
T _{amb} (for operation and long term storage)	max.	35	°C
	min.	-5	°C
T _{amb} (for operation, 2 h max.)	max.	52	°C
	min.	-40	°C
Axial force between bearing surfaces	max.	150	N

QUALIFICATION APPROVAL

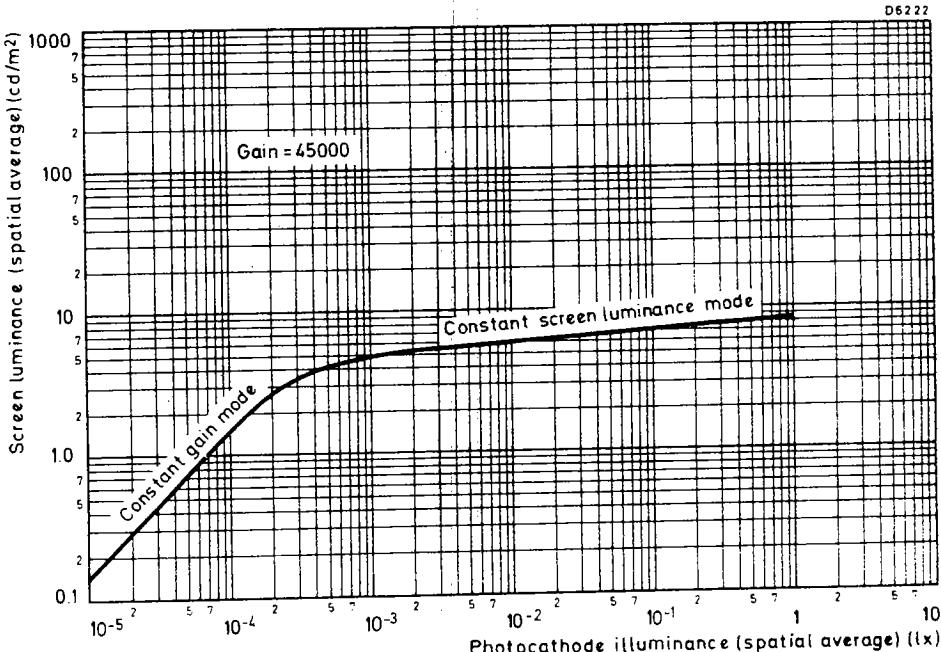
The intensifier can be supplied to DEF STAN 59-60 (part 90), specification No. 089.

WARNING

Immediately after operation, the screen will remain electrostatically charged for approximately 1 hour, during which time the intensifier should not be handled. Any attempt to discharge the intensifier by any means may result in irreparable damage.

NOTES

1. Measured before the power supply is fitted. These values are normalized at zero spatial frequency and are referred to the screen.
2. If the supply voltage falls below 6.0 V, the intensifier will not be damaged, but may not function.
3. Prolonged operation with illuminance exceeding 10 mlx can reduce the life of the intensifier. This corresponds to scene illuminance of deep twilight when the intensifier is incorporated in a typical sight. However, operation of 1000 hours can be expected with a photocathode illuminance of 1 mlx.



Typical transfer characteristic

OUTLINE DRAWING

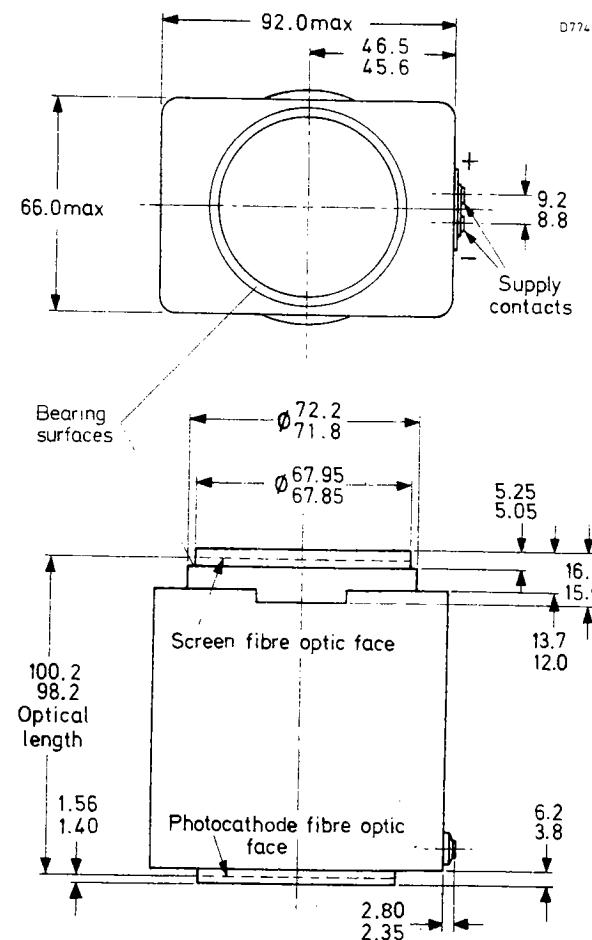


IMAGE INTENSIFIERS

Self-focusing magnifying compact microchannel plate image intensifiers with integral power supply, incorporating automatic gain control, intended for use in lightweight night vision systems for visible light and near-infrared radiation.

Particular features of these intensifiers include, point highlight saturation, low distortion, high resolution, and precision engineered reference surfaces. The intensifiers have plane fibre-optic input and output windows and a medium or medium-long persistence phosphor screen.

This data must be read in conjunction with *General operational recommendations — Image intensifiers*.

CHARACTERISTICS

Measured under recommended operating conditions.

Photocathode surface

S25

Useful photocathode diameter

min. 19.5 mm

Photocathode sensitivity

min. 225 μ A/lm
min. 20 mA/W
min. 15 mA/W

white light

$\lambda = 800$ nm

$\lambda = 850$ nm

Screen phosphor

Aluminized P20 type

Overall phosphor persistence XX1380
XX1381

medium long
medium

Useful screen diameter

min. 30 mm

Gain, $\phi_G = 7.5$ mm, $E_i \approx 50 \mu$ lx preset in the range

1 15 000 to 18 000

1 to 6 cd/m²

Mean screen luminance, $E_i \approx 10$ mlx, Fig. 2

10 cd/m²

Linear screen luminance

1.5

Centre magnification, $\phi_d = 2.5$ mm

typ. 2 %
max. 3 %

Distortion, $\phi_D = 16$ mm

min. 44 linepair/mm
typ. 48

Centre resolution

min. 40 linepair/mm
typ. 45

Edge resolution, $\phi_E = 16$ mm

min. 92 %
min. 75 %
min. 45 %

Reduced area modulation transfer factors, Fig. 3

at 2.5 cycle/mm

at 7.5 cycle/mm

at 15 cycle/mm

Equivalent background illumination (EBI)

max. 0.2 μ lx

Image alignment

max. 1.0 mm

Screen luminance ratio

max. 2

Signal-to-noise ratio XX1380
XX1381

6 min. 4.5
6 min. 2.8

Image intensifiers

CHARACTERISTICS (continued)

	notes	
Mass	max.	350 g
Mounting position		any
Supply current	max.	42 mA

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Supply voltage (negative to case)	2,6	V d.c.
Photocathode illuminance	100	μ lx
Ambient temperature	25 ± 5	°C

LIMITING VALUES

(Absolute maximum rating system)

Supply voltage	7	max.	3,4	V d.c.
Photocathode illuminance during storage	8	max.	5000	Ix
Ambient operating temperature		max.	52	°C
		min.	-40	°C
Ambient storage temperature		max.	60	°C
		min.	-55	°C
Axial bearing force between surfaces M and N	9	max.	250	N

SHOCK AND VIBRATION RESISTANCE

The following test conditions are applied on a sampling basis to assess the mechanical quality of the intensifiers.

Shock 1

The device is subjected 6 times to a peak acceleration of 500g in each of the following directions:

- a. // longitudinal axis;
- b. ⊥ longitudinal axis.

Pulse shape: half-sinusoidal.

Pulse duration: $0,30 \pm 0,05$ ms measured between the 10% of peak amplitude values.

Shock 2

The device is subjected 6 times to a peak acceleration of 140g in each of the following directions:

- a. // longitudinal axis;
- b. ⊥ longitudinal axis.

Pulse shape: half-sinusoidal.

Pulse duration: $9,0 \pm 0,9$ ms measured between the 10% of peak amplitude values.

Vibration

The device is subjected to a vibration frequency of 10 Hz to 3500 Hz with an acceleration of 2,5g in the following directions:

- a. // longitudinal axis;
- b. ⊥ longitudinal axis.

Duration of vibration: 30 min.

Sweep rate: 10 Hz to 3500 Hz to 10 Hz in a logarithmic sweep rate of 30 min.

Notes

1. Gain may be defined as L_o/E_i cd/m²/lx or as $\pi L_o/E_i$. The latter is dimensionless.
2. Below this level the local screen luminance and photocathode illuminance are linearly related.
3. The same limits also apply at $\phi_D = 19$ mm.
4. The measurement is referred to the centre of the photocathode.
5. Measuring the modulation transfer factors in a reduced area gives a negligible low frequency drop.
6. The signal-to-noise ratio is measured by uniformly illuminating, with illuminance E_i , a circular spot of known area on the photocathode. The resultant output photocurrent from the screen is filtered with a four-pole Butterworth low-pass filter set for a 3dB point at 20 Hz. The output from the filter is measured with a d.c. and r.m.s. meter. The combination of the filter and the P20 phosphor has a bandwidth of 17,5 Hz. Signal-to-noise ratio is defined as:

$$\frac{S}{N} = K \frac{S_o - S_b}{\sqrt{(N_o^2 - N_b^2)}} \cdot \sqrt{\left(\frac{1,24 \times 10^{-5}}{E_i} \times \frac{3,14 \times 10^{-8}}{A} \right)}$$

K = correction factor for filter (1,32), to obtain equivalent bandwidth of 10 Hz.

N_o = r.m.s. signal output.

S_o = d.c. signal output.

N_b = r.m.s. signal output

S_b = d.c. signal output } when the intensifiers photocathode is capped.

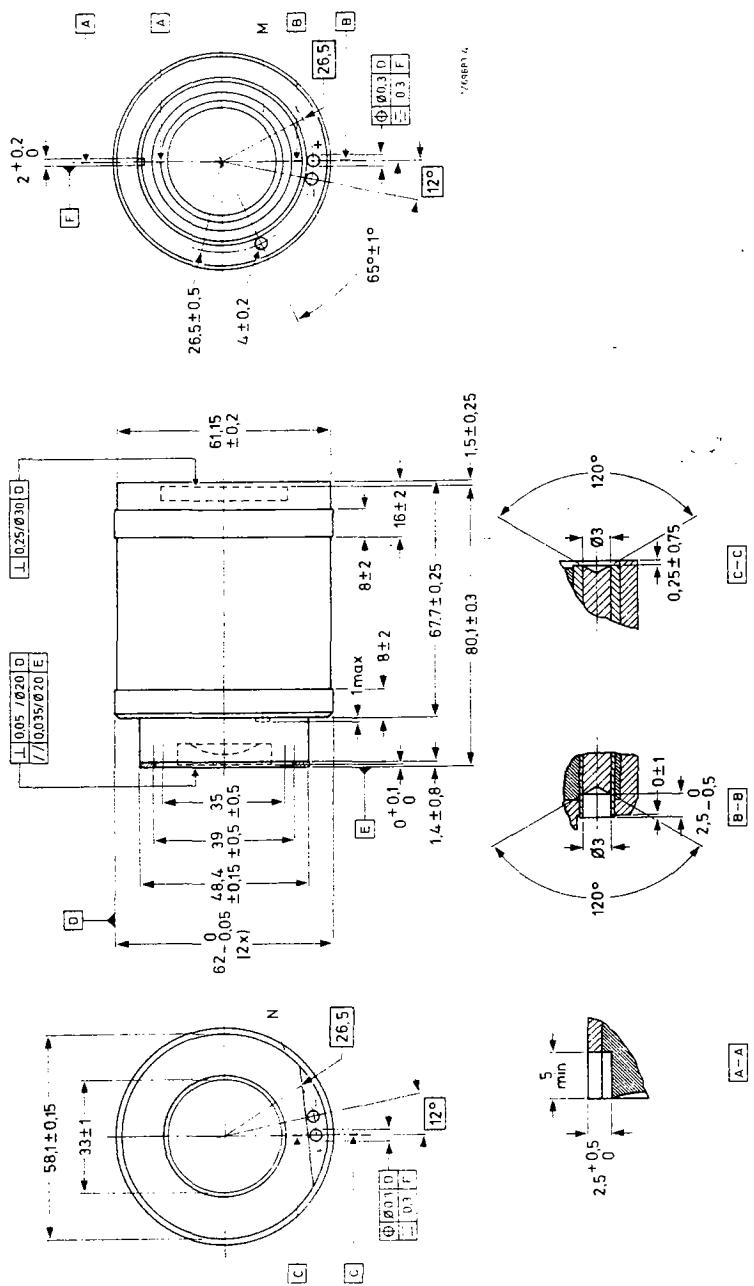
E_i = photocathode illuminance.

A = area of circular spot.

7. The intensifiers will not be damaged but may not function if the supply voltage falls below 2,3 V.
8. Exposure to focused intense light or infrared radiation should be avoided.
9. The intensifier should be mounted only between bearing surfaces M and N.
Surface M is defined by the diameters 39 mm and 35 mm at the photocathode end.
Surface N is defined by the diameters 58 mm and 61 mm at the screen end.

Dimensions in mm

MECHANICAL DATA: measured at 20 °C



L: this space may be filled with rubber.

Fig. 1.

Image intensifiers

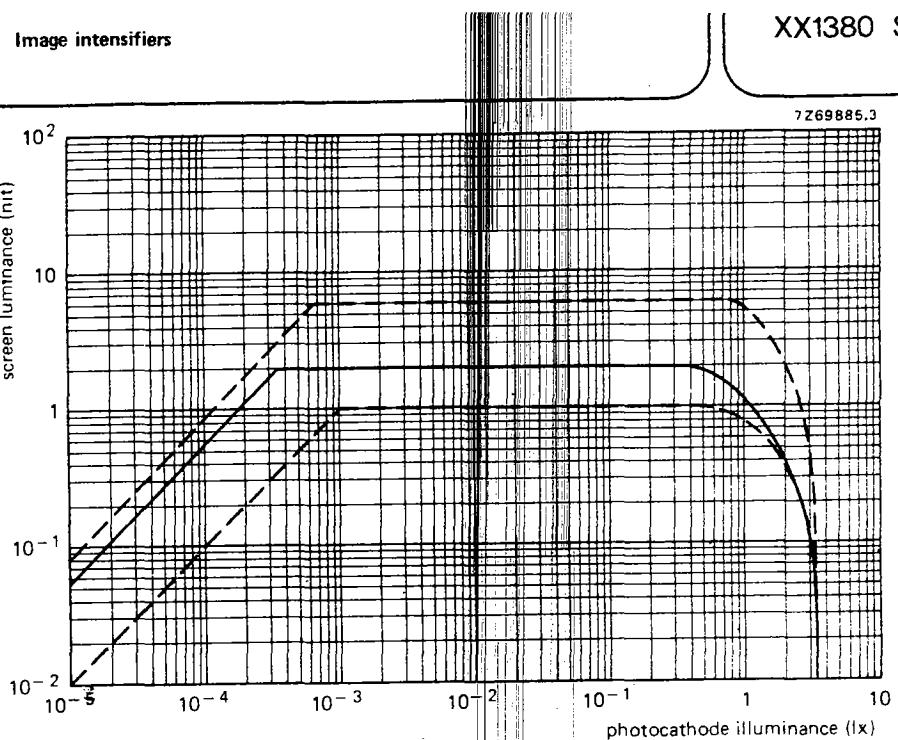


Fig. 2 Screen luminance as a function of photocathode illuminance.

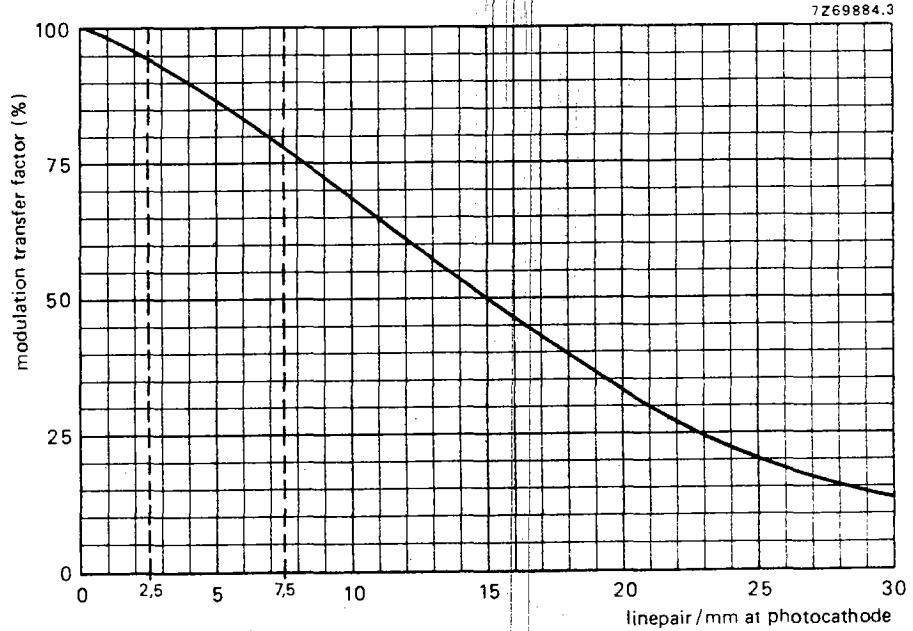


Fig. 3 Reduced area modulation transfer characteristic.

This information is derived from development samples made available for evaluation. It does not form part of our data handbook system and does not necessarily imply that the device will go into production.

IMAGE INTENSIFIER

The XX1410 is a miniature, distortionless, electrostatic proximity focused micro-channel plate image intensifier. It has 18 mm diameter fibre-optic input and image inverting ("twister") output windows. The integral power supply incorporates automatic gain control. Point highlight saturation and bright source protection are features of this intensifier. It is primarily intended for use in lightweight night vision goggles, but is suitable for many very low light level applications.

This data must be read in conjunction with *General operational recommendations – Image intensifiers*.

CHARACTERISTICS

Measured under Recommended Operating Conditions

Photocathode surface	S25
Useful photocathode diameter	min. 17,5 mm
Photocathode sensitivity*	240 μ A/lm
white light	20 mA/W
$\lambda = 800$ nm	15 mA/W
$\lambda = 850$ nm	
Screen phosphor	Aluminized P20
Output window, radius of concave surface	$40,00 \pm 0,1$ mm
Gain $\phi_G = 17,0$ mm, $E_i \approx 20 \mu$ lx	min. 7 500 max. 15 000
Mean screen luminance $E_i = 20$ mlx	min. 3 cd/m ² max. 1 cd/m ²
Edge magnification $\phi_D = 14$ mm	min. 0,995 max. 1,005
Centre resolution	min. 25 line pairs/mm
Edge resolution $\phi_E = 14$ mm	min. 25 line pairs/mm
Modulation transfer factors (reduced area method) *	
2,5 cycles/mm	86 %
7,5 cycles/mm	58 %
15 cycles/mm	20 %
Equivalent background illumination	max. 0,4 μ lx
Power consumption	max. 45 mW
Mass	max. 100 g

* Measured before the power supply is fitted.

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Supply voltage (negative terminal should be grounded)	2,5 V
Photocathode illuminance	typ. 100 μ lx
T _{amb}	22 \pm 3 °C

WARNING

Immediately after operation, the screen will remain electrostatically charged for approximately 1 hour, during which time the intensifier should not be handled. Any attempt to discharge the intensifier by any means may result in irreparable damage.

RATINGS

Limiting values in accordance with the Absolute Maximum System (IEC 134)

Supply voltage *	max. 3,2 V
Photocathode illuminance	max. 0,1 lx
T _{amb} (for storage, 2 hours max.)	max. 65 °C min. -54 °C
T _{amb} (for continuous operation)	max. 35 °C
T _{amb} (for long term storage)	max. 27 °C

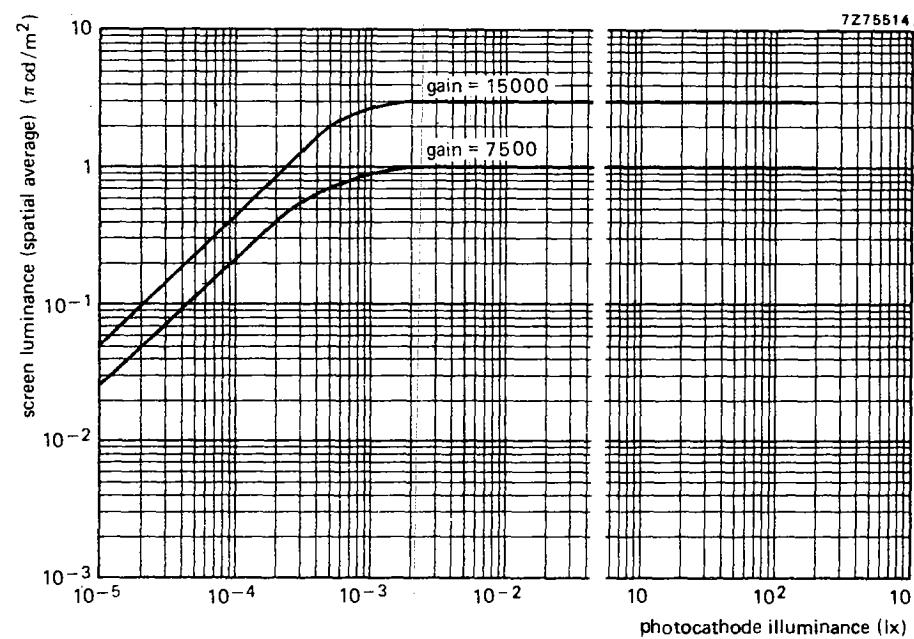
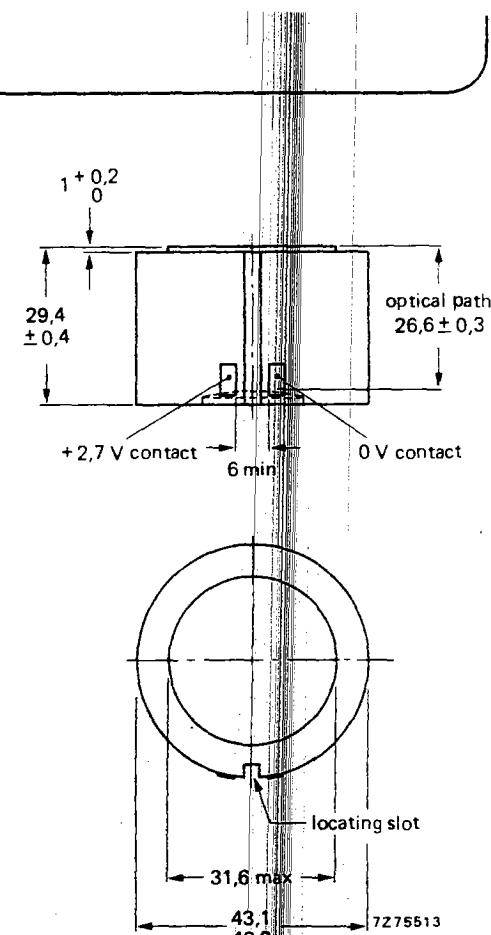


Fig. 1 Typical automatic gain control characteristic.

* If the supply voltage falls below 2,2 V, but remains greater than -2,7 V the intensifier will not be damaged, but may not function.

OUTLINE DRAWING



Dimensions in mm

DEVELOPMENT SAMPLE DATA

Fig. 2

Locating slot: depth 3,05 min.
width 3,05 min.

contact: length 5,6
width 3,2

Maximum contact force must not exceed 10 N.

Intensified Silicon Vidicons

GENERAL OPERATIONAL NOTES

1 PRINCIPLES OF OPERATION

The Intensified Silicon Vidicon (ISV) tube consists of three main components: an image section, a silicon diode array target and a vidicon read-out section. This is shown schematically in Fig. 1 for the case of an electrostatically focused image section.

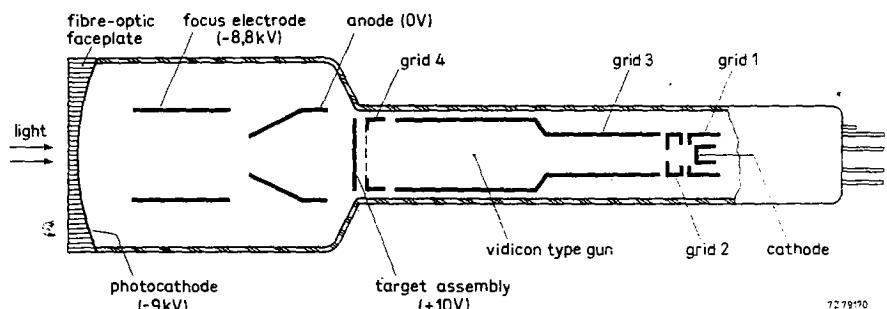


Fig. 1 Schematic representation of electrode arrangement in an ISV tube.

During operation an image of the scene which is formed on the plane entrance side of a fibre-optic faceplate is guided through the glass fibres and strikes a photocathode, which covers the curved inner side of the faceplate. The emitted photoelectrons are accelerated and focused by an electron-optical system onto the silicon target. Typical voltages for the electrodes in the image section are given in Fig. 1.

The photoelectrons strike the target with an energy of e.g. 9 keV. The target closely resembles that of a silicon vidicon camera tube, described in the General Operational Notes for these tubes. Each electron creates in the target a large number of electron-hole pairs. The holes diffuse through the target in the direction of more negative potentials. Most of them drift across the p-n junctions in the target, thereby partially discharging the diodes. The replenishing of the diode charges by the scanning beam constitutes the video signal.

The scanning section is the same as is found in a standard vidicon tube with magnetic focusing and deflection.

2 PROPERTIES

(For target properties see also General Operational Notes Silicon Vidicon Tubes.)

2.1 Sensitivity

The sensitivity of an ISV tube mainly depends on photocathode sensitivity and target gain. The photocathode used in the ISV types in the XQ1700 series has an S20 spectral response; a typical spectral sensitivity distribution is shown in the data sheets for this tube.

For tungsten light with colour temperature 2856 K a typical value for the luminous sensitivity is 180 $\mu\text{A/lumen}$.

The effective target gain (the number of holes collected per impinging photo-electron) depends on the energy with which the electrons strike the target. Typical values for the types in the XQ1700 series are:

- at an electron energy of 9 keV: 1500.
- at an electron energy of 3 keV: 10.

Theoretically, the energy needed for the production of one electron-hole pair is only about 3.5 eV. There is, however, a threshold of about 2.8 keV which has to be surpassed before hole collection starts to become significant.

As the ratio of the target gain at 9 keV to the target gain at 3 keV is over 100 to 1, automatic gain control over a large range is possible by controlling the photocathode voltage.

2.2 Noise

The noise found in the video signal from an ISV tube has two components: amplifier noise and signal noise. Amplifier noise depends on preamplifier circuitry and tube output capacitance. Signal noise depends on target gain and is proportional to the square root of the signal current. Both increase with increasing video bandwidth.

Amplifier noise and signal noise are shown in Fig. 2 for two values of the target gain, 1500 and 150.

7279171

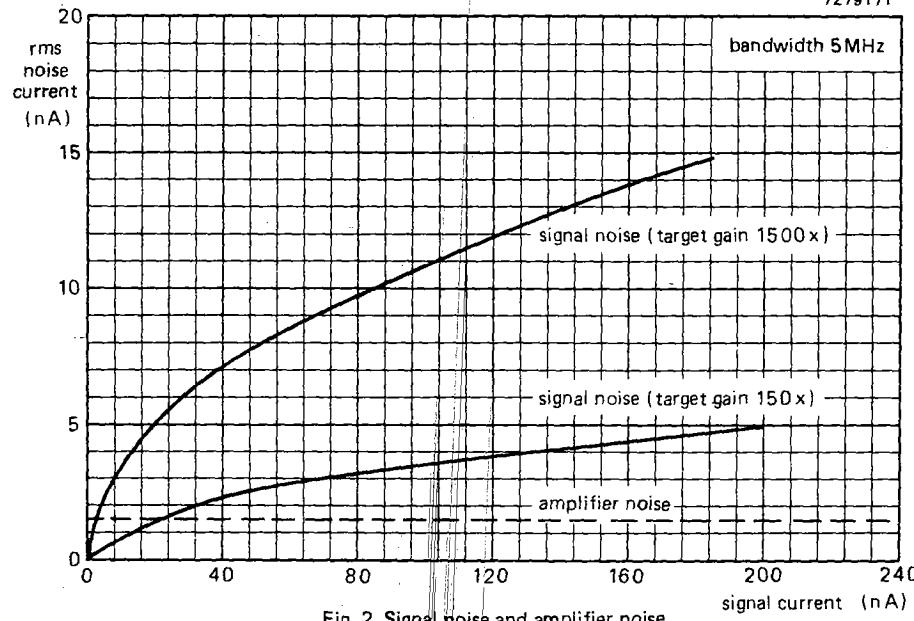


Fig. 2 Signal noise and amplifier noise.

General operational notes

Signal noise is given as a function of the signal current. The curves in Fig. 2 apply to a typical tube in the XQ1700 series, for a video bandwidth of 5 MHz.

It is seen that, except at low values of target gain and signal current, signal noise preponderates. As seen on the monitor, signal noise is more coarse grained than amplifier noise. Amplifier noise is the noise that remains when the lens is capped; this offers a means of checking the relative importance of amplifier noise.

2.3 Limiting resolution

The limiting resolution of the ISV types in the XQ1700 series in the picture centre is about 600 TV lines (7.5 MHz) or 30 line pairs per mm as measured on the target, at a signal current of 200 nA. This signal current is obtained at a faceplate illumination of about 5×10^{-3} lux for a photocathode sensitivity of 170 $\mu\text{A/lumen}$ and a target gain of 1500 (photocathode voltage -9 kV). At lower signal currents the limiting resolution decreases because of the decreasing signal-to-noise ratio.

3 EQUIPMENT DESIGN AND OPERATING CONDITIONS

Assemblies using ISV tubes should include a means of preventing high voltage breakdown (including corona) in the region surrounding the image section. The ISV types in the XQ1700 series are available in two versions, either potted, with a resistive voltage divider chain on the intensifier, or unpotted. The potted version provides the above indicated values.

If unpotted versions are used, the system designer must consider the following points:

- These complex vacuum devices are manufactured to be as strong as possible. However, because of their construction, the glass-to-metal seals and fibre optic-to-glass seals can easily be broken if excess thermal or mechanical stress is applied. Care must be taken not only in the mounting of the tube in the system, but also in the making of contacts onto the tube.
- Metal flanges connecting to the photocathode and the focus electrode will be operated at voltages up to -10 kV. Clearances and connecting structures should be spaced, shaped or coated to provide personnel protection, prevent formation of leakage paths, especially during periods of high relative humidity, and to prevent corona. These flanges (and the anode flange) should also be protected from extended exposure to corrosive atmospheres such as salt air.
- The focus electrode operating voltage has to be adjusted individually for each tube. It can be derived from a high impedance voltage divider. External leakage is the only significant load. In the factory-potted tubes the total resistance of this voltage divider is in the order of $10^9 \Omega$.
- Fibre-optic faceplates should not be subjected to high voltage differences between the surfaces. Because the inner surface bears the photocathode which operates up to 10 kV below ground, the outer surface of the fibre-optic faceplate must be guarded from ground. In a high voltage field, individual fibres in the faceplate may undergo electrical breakdown resulting in a field of scintillations which excite the photocathode. Allowed to continue, this breakdown can lead to catastrophic tube failure due to air leakage. The factory-potted tubes employ a guard electrode in the form of a transparent conductive coating on a cover glass plate in contact with the outer surface of the fibre optic. This guard electrode is operated at the photocathode potential. The fibre plate is thus in a field-free region and the clear glass prevents atmospheric particles from resting in the focal plane of the optical system. Spaced away from the focal plane by the thickness of the cover glass, small particles will be sufficiently out of focus so as not to be resolved in the resulting picture.

The photocathode should not be exposed to light radiation in excess of 10 lux. Failure to meet this requirement may cause image burn-in.

Target voltage variations hardly affect the sensitivity of an ISV tube. The optimum target voltage is indicated on the test sheet as delivered with each tube. It is determined by trading off the increase in maximum discharge current and speed of response obtained at higher target voltages with the accompanying increase of dark current and, eventually, increase of intensity of ion spots.

The mesh electrode voltage should be chosen relatively low as at high mesh electrode voltages dark current may increase during life (for recommended value of operating conditions in data sheets).

CAMERA TUBE

Intensified Silicon Vidicon (ISV) camera tube designed for use in low light level TV camera systems. It is available in two forms, either potted with a resistive voltage-divider chain on the intensifier, or unpotted. Two standard potting configurations are available.

QUICK REFERENCE DATA

Image intensifier section	16 mm
Useful image diameter	S20
Spectral response	electrostatic
Focusing	1
Magnification	
Camera tube section	
Separate mesh	
Focusing-	magnetic
Deflection	magnetic
Heater	6,3 V, 95 mA
Resolution	600 TV lines

OPTICAL

Diagonal of quality rectangle
(aspect ratio 3:4) \leq 15,8 mm

Orientation of image on faceplate

The direction of the horizontal scan should be essentially parallel to the plane passing through the longitudinal tube axis and the index pin.

Spectral response

max. response at

cut-off at

curve: see Fig. 3

$\lambda \approx$ 550 nm

$\lambda \approx$ 850 nm

MECHANICAL DATA

Base JEDEC E8-11

Mounting position any

Net mass approx. 125 g (unpotted version); 270 g (potted version)

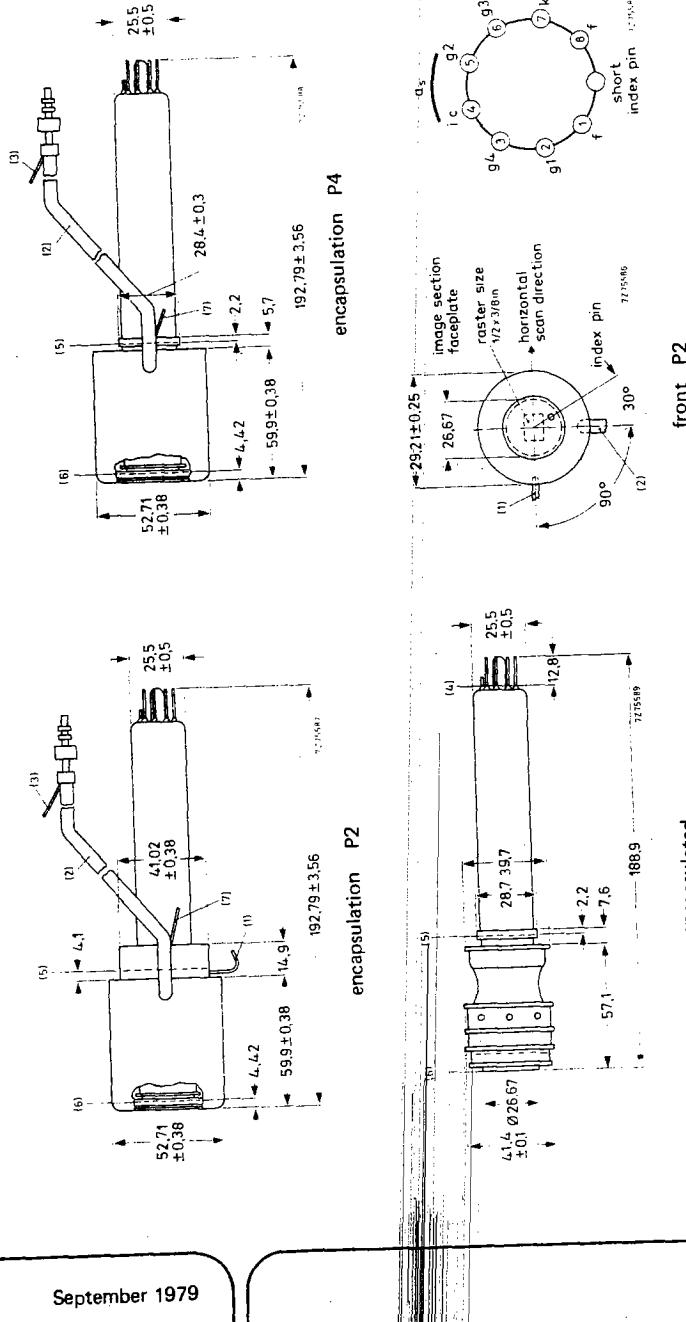


Fig. 1.

- (1) Target lead, 15 cm long.
- (2) Photocathode lead, 20 cm long.
- (3) Anode lead, black, 30 cm long.
- (4) Location of socket seating plane.
- (5) Location of scanned target plane.
- (6) Location of image plane.
- (7) Electrostatic shield lead, grey, 30 cm.

Camera tube

HEATING

Indirect by a.c. or d.c.; parallel supply

V_f	6.3 V ± 5%
I_f	95 mA

Heater voltage

Heater current

CAPACITANCES

Signal electrode to all

C_{as}	10 pF
----------	-------

ACCESSORIES

Socket

Cinch no. 8VT, or equivalent
AT1116, or equivalent

DEFLECTION

FOCUSING

Image intensifier section

electrostatic
magnetic

Camera tube section

magnetic

LIMITING VALUES (Absolute maximum rating system)
for a scanned area of 9,6 mm x 12,8 mm

"Full-size scanning", i.e. scanning of a 9,6 mm x 12,8 mm area of the photoconductive layer, should always be applied. Underscanning, i.e. scanning of an area smaller than 9,6 mm x 12,8 mm, may cause permanent damage to the specified full-size area.

Photocathode voltage	-V	max. 10 kV min. 3 kV
Focusing electrode voltage of intensifier	$98 \pm 1\%$ of photocathode voltage	max. 12 V min. 8 V
Signal electrode voltage	V_{as}	max. 550 V min. 0 V
Grid 4 (mesh) voltage	V_{g4}	max. 550 V
Grid 3 (collector) voltage	V_{g3}	max. 350 V
Grid 4 to grid 3 voltage	$V_{g4} - V_{g3}$	min. 0 V
Grid 2 voltage	V_{g2}	max. 450 V
Grid 1 voltage	$-V_{g1}$ V_{g1}	max. 125 V max. 0 V
Cathode to heater voltage	V_{kfp} $-V_{kfp}$	max. 25 V max. 10 V
Output current, peak	I_{asp}	max. 1 μ A
Faceplate temperature	t	max. +70 °C min. -30 °C
storage	t	max. +60 °C min. -25 °C
operation		
Cathode heating time before drawing cathode current	T_k	min. 1 min

TYPICAL OPERATING CONDITIONS AND PERFORMANCE

for a scanned area of 9.6 mm x 12.8 mm and a faceplate temperature of $30 \pm 5^\circ\text{C}$

Conditions

Photocathode voltage of intensifier	V_{ki}	-6 kV
Focusing electrode voltage of intensifier	V_{fi}	-5.88 kV
Anode voltage of intensifier	V_{ai}	earth
Signal electrode voltage	V_{as}	8 to 12 V
Grid 4 (mesh) voltage	V_{g4}	400 V
Grid 3 (collector) voltage	V_{g3}	300 V
Grid 2 (accelerator) voltage	V_{g2}	300 V
Beam current	I_b	500 nA
Signal current	I_s	200 nA

Performance

Dark current		10 nA
Sensitivity, illumination with c.t. = 2856 K; $V_{ki} = -9$ kV		32 $\mu\text{A}/\text{l}\text{x}$
Luminous sensitivity, c.t. = 2856 K		180 $\mu\text{A}/\text{l}\text{m}$
Decay, residual signal current 60 ms after cessation of the illumination (c.t. = 2856 K), initial signal current = 0.2 μA		12 %
Limiting resolution, in picture centre		600 TV lines
Modulation depth, centre at 200 TV lines		70 %
at 400 TV lines		30 %
Blooming, 1% of diagonal spot, 10^3 overload		6 %
Target gain $V_{ki} = -9$ kV $V_{ki} = -3$ kV		1500 10
Signal current capability		1000 nA
Uniformity of sensitivity		20 %
Uniformity of dark current		2 nA
Distortion		2 %

SPURIOUS SIGNAL SPECIFICATION

Picture quality (due to blemishes)

Test conditions: test chain

- The tube under test shall be evaluated in a test chain with a bandwidth of 5.5 MHz.
- No aperture or gamma correction shall be applied.
- A waveform oscilloscope with a bandwidth of 5.5 MHz shall be used to measure the contrast of blemishes as a percentage of a peak white signal current of 200 nA.
- The monitor shall be set for a just visible raster when lens is capped, and for a non-blooming white raster when lens is uncapped.

Test conditions: tube settings

The picture quality is evaluated with a signal electrode voltage applied as indicated on the tube test sheet and in the following settings with respect to highlight signal current and beam current:

highlight signal current I_s	200	0	nA
beam current adjusted for correct stabilization of a signal current of I_b	500	500	nA
type of blemish	black or white	white	

The specified area of 9.6 mm x 12.8 mm on the target is evenly illuminated with tungsten light of 2856 K through a back-illuminated test transparency with an aspect ratio of 3:4. The test chart is divided into three quality zones by two concentric circles with diameters as shown in Fig. 2.

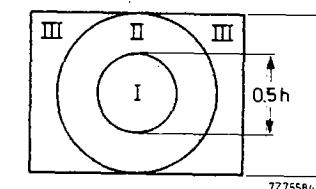


Fig. 2 Test chart.

The picture obtained shall be observed at a monitor.

BLEMISH SPECIFICATION

Blemishes are allowed to the extent indicated below.

type number	maximum contrast		blemish size % of h	zone I		zone II		zone III		total	
	chicken blesmishes	wires		white	total	white	total	white	total	white	total
S70XQA	5	10	> 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
			> 0,6	0	2	0	4	0	4	0	8
			> 0,2	1	6	3	11	6	11	6	15
			≤ 0,2	see note 4							
S70XQB	10	10	> 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
			> 0,6	0	3	0	4	1	4	1	10
			> 0,2	2	6	5	14	8	14	10	20
			≤ 0,2	see note 4							
S70XQC	10	30	> 2,1	0	0	0	0	0	0	0	0
			> 1,3	0	0	0	1	0	2	0	3
			> 1,0	0	1	0	3	0	4	0	8
			> 0,6	0	3	1	8	1	9	2	25
			> 0,2	2	9	5	18	8	18	12	30
			≤ 0,2	see note 4							

Notes

1. Blemish size is given in % of picture height.
2. Contrast is given in % of 200 nA peak white signal current.
3. Blemishes with contrast at or below the maximum contrast are not counted.
4. Blemishes of 0,2% of picture height or less are not counted unless they form a disturbing pattern which has an average contrast greater than the maximum contrast.
5. The blemish count is cumulative so that any blemish greater than 0,6% picture height counts as part of the allowed blemishes of greater than 0,2% picture height.
6. Multi-fibre boundary lines ('chicken wire') will not be counted as blemishes unless their contrast exceeds the maximum contrast.

OPERATING CONSIDERATIONS

1. The photocathode should not be exposed to light radiation in excess of 10 lux. Failure to meet this requirement may cause image burn-in.
2. The maximum d.c. electrode voltage ratings should not be exceeded. Failure to meet this requirement may seriously reduce the life expectancy of the tube and may cause internal breakdowns.
3. The photocathode of the ISV tube operates at a high d.c. potential. Unless adequate corona discharge suppression precautions are taken there is a high probability of permanent damage to the device.
4. If unpotted versions of this tube are purchased the following points must be considered:
 - (a) These complex vacuum devices are manufactured to be as strong as is practicable. However, because of their construction, the glass-to-metal seals and fibre-optic-to-glass seals can easily be broken if excess thermal or mechanical stress is applied. Care must be taken not only in the mounting of the tube in the system, but also in the making of contacts onto the tube.
 - (b) Due to the high voltages necessary to operate the intensifier section, the tube should be mounted in an assembly which is designed not only to protect the tube from corona problems but also to protect the test personnel. Care should be taken to eliminate leakage paths.
5. Any guarantee or warranty is void if evidence of external arcing, corona discharge or mechanical or thermal stress as mentioned in points 1 to 4, is present.

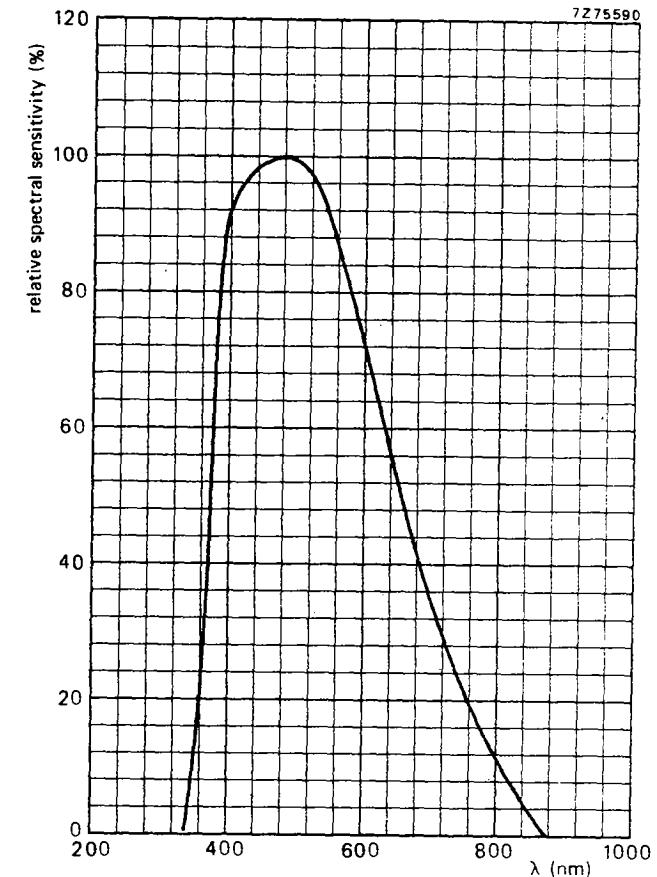


Fig. 3 Typical spectral response curve S20.

Pyroelectric Vidicons

GENERAL OPERATIONAL NOTES

To be read in conjunction with General operational notes vidicon tubes.

1 PRINCIPLES OF OPERATION

A pyroelectric vidicon (PEV) is a pick-up tube sensitive to infrared radiation. With the target materials used at present imaging is possible in principle with radiation of any wavelength between 2 and 400 μm . As the atmosphere is not transparent to all infrared wavelengths, a transparent 'window' in the atmosphere has to be selected, e.g. the wavelength band from 8 to 14 μm . Our PEVs have germanium faceplates with anti-reflection coatings optimized for this waveband. The wavelength distribution of the thermal radiation emitted at room temperature peaks in this band.

In a standard vidicon the change in photoconductivity of the target material is used for signal generation. In a PEV the temperature rise of the target material caused by absorption of infrared radiation is used. A temperature dependent property of the PEV target, its electrical polarization, detects this temperature rise.

The pyroelectric material is a non-centrosymmetric crystal which has permanent dipoles in the form of naturally polarized microscopic domains. The degree of polarization is temperature dependent. Normally these domains do not all have the same orientation, so that the polarization, averaged over a large number of domains, will be zero. By applying a strong electric field parallel to the polar axis, all domains can be orientated in the same direction. This process is called 'poling'. When the poling field is removed, a 'spontaneous' polarization remains in the pyroelectric crystal. The direction of orientation forms the 'polar axis' in the crystal.

The target of a PEV consists of a slice of pyroelectric material, cut perpendicularly to the polar axis. The electrical polarization is a bulk property of the material, but it is numerically equal to the charge density on surfaces normal to the polar axis. Therefore:

$$\text{polarization } P = \text{surface charge}/\text{m}^2.$$

Pyroelectric materials presently used in PEVs are, e.g. triglycine sulphate (TGS) and deuterated fluoroberyllate (DTGFB). Figure 1 shows the dependence of the electrical polarization on temperature in TGS.

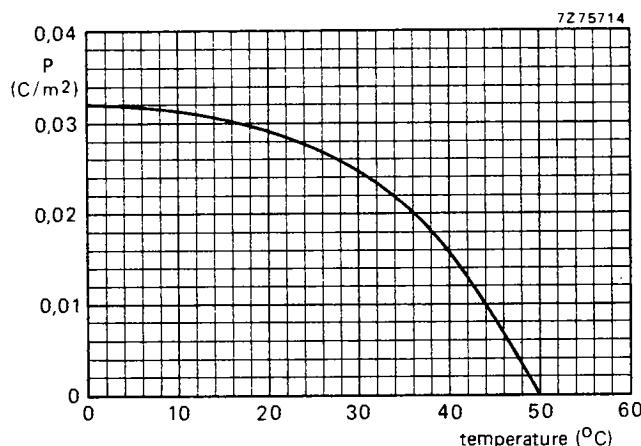


Fig. 1 Spontaneous polarization versus temperature in TGS.

For a surface area A, the surface charge $Q = P \times A$. The change in surface charge per unit of time, i.e. the current to the surface, is

$$\frac{dQ}{dt} = A \cdot \frac{dP}{dt} = A \cdot \frac{dP}{dT} \cdot \frac{dT}{dt} = A \cdot p \cdot \frac{dT}{dt}$$

where $p = \frac{dP}{dT}$, the pyroelectric coefficient.

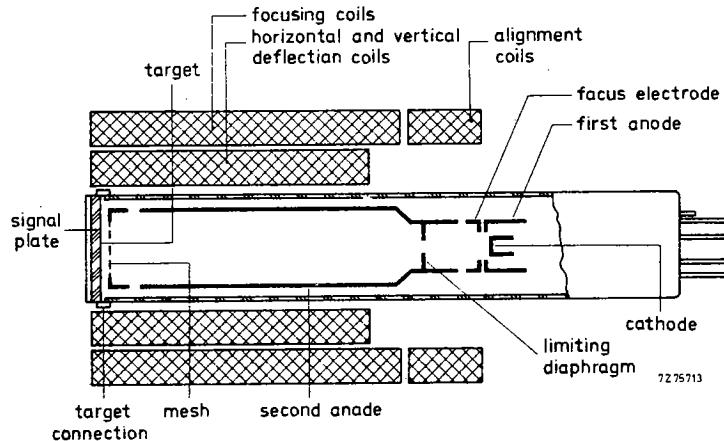


Fig. 2 Schematic electrode configuration in a PEV.

General operational notes

Now, let us consider a PEV, as schematically represented in Fig. 2.

The polarization of the pyroelectric target is perpendicular to the surface. Prior to operation the target has been poled in such a way that the surface facing the electron beam is negatively polarized. The irradiated side of the target is covered with a thin layer of transparent, electrically conducting material with low heat conductance, the signal plate. During operation a negative voltage, e.g. -10 V, is applied to the signal plate. The electron beam stabilizes the potential of the scanned surface to the cathode potential.

A change of the target temperature due to absorption of infrared radiation results in a change of polarization – and therefore in a change of the surface charge. This change can be read out by the electron beam, the charge deposited by the beam constitutes the video signal, as in a standard vidicon. The tube is therefore sensitive to temperature changes.

After each scan of the electron beam the potential of the target has been altered and it is therefore necessary to recharge positively the target between the scannings. This can be achieved in several ways; in the PEVs described in this handbook it is done by secondary emission during line flyback: the secondary emission pedestal method.

In this method the cathode voltage is decreased during line feedback to e.g. 80 V, and at the same time the beam current is strongly increased. As in this situation the secondary emission coefficient at the target is larger than one, the surface is charged in the positive direction. During normal read-out, with the cathode at 0 V, the positive charge supplied during flyback is removed again. A typical value for this 'pedestal current' during read-out is 100 nA. Changes in the surface charge due to temperature changes can now be read out in both directions, as they are superimposed on the pedestal current.

With a PEV only temperature changes can be observed. If temperature differences have to be seen in an object, these differences have to be converted into temperature changes. Two techniques may be employed to achieve this:

- panning the camera across the scene.
- interrupting the incoming radiation with a mechanical shutter (chopper).

To achieve optimum results it is necessary for the video signal to be electronically processed. Methods such as image difference processing, edge enhancement and contour enhancement may be useful.

The signal currents of a PEV are very small, typically 5 nA. This means that the preamplifier circuitry has to be designed very carefully and that spurious signals, such as those caused by camera microphony, must be kept at very low levels.

Two important sources of signal loss, especially at higher spatial frequencies, are found in PEVs: lateral diffusion of heat and discharge lag.

Lateral conduction of heat reduces the temperature differences in the target. The thermal conductivity of the target must therefore be small. This depends on material, thickness and size of the target; it may also be reduced by breaking the target up in small islands, this is called 'reticulation'.

The signal voltage excursions at the target are very small because of the very small signal currents and the large target capacitance (approx. 25 000 pF). Due to this, read-out by the electron beam is far from perfect. This results in image smear with moving objects (panning) and loss of signal. Two factors determine discharge lag: the target capacitance and the beam resistance. The target capacitance can be changed by changing the target material, thickness or size. The beam resistance is reduced by using a non-cross-over gun design.

2 MAIN PROPERTIES**2.1 Sensitivity**

The sensitivity of a PEV may be expressed in amperes per watt incident on the scanned area of the target; this is called the 'responsivity'. The sensitivity may also be expressed in amperes per $^{\circ}\text{C}$ temperature difference in the object; this is called simply the 'sensitivity'.

The responsivity and the sensitivity depend on the mode of operation. For the panned mode of operation at optimum panning speed (about 3 mm/s, as measured on the target). Typical values for the tube type S58XQ (f:1 lens; scene contrast 10 $^{\circ}\text{C}$ with reference to a 300 K black body source) are:

responsivity: 5 $\mu\text{A}/\text{W}$;

sensitivity: 4 nA/ $^{\circ}\text{C}$ in scene.

2.2 Spatial frequency response

Due to lateral heat conductance and discharge lag the sensitivity falls off rather fast with increasing spatial frequency. An example is given in Fig. 3 (scanning height 20 mm).

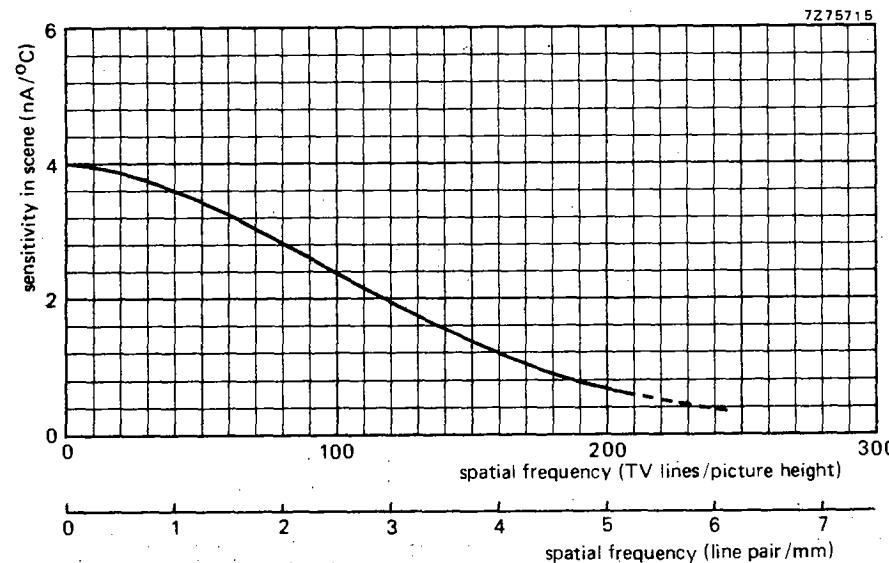


Fig. 3 Panning-mode sensitivity of PEV with TGS target.

2.3 Minimum resolvable temperature (MRT)

This important property is measured by imaging a bar pattern object of alternately hot and cold bars on the target, so that the bars in the image on the target are parallel to the vertical scanning direction. The spatial frequency of the bar pattern on the target is f_1 (in line pair/mm) or N_1 (in TV lines per picture height); the temperature difference between the hot and cold bars is such that the bars are visible. Then the temperature difference is reduced until the bars are not clearly discernible to an observer. The temperature difference at which this happens is called the MRT at the spatial frequency f_1 or at N_1 TV lines per picture height.

The MRT is a property of the entire infrared system, it is extremely dependent on the lens aperture and transmission and also on mode of operation, noise level and pedestal current level. It is usually presented as a function of the spatial frequency. Examples are given in Fig. 4.

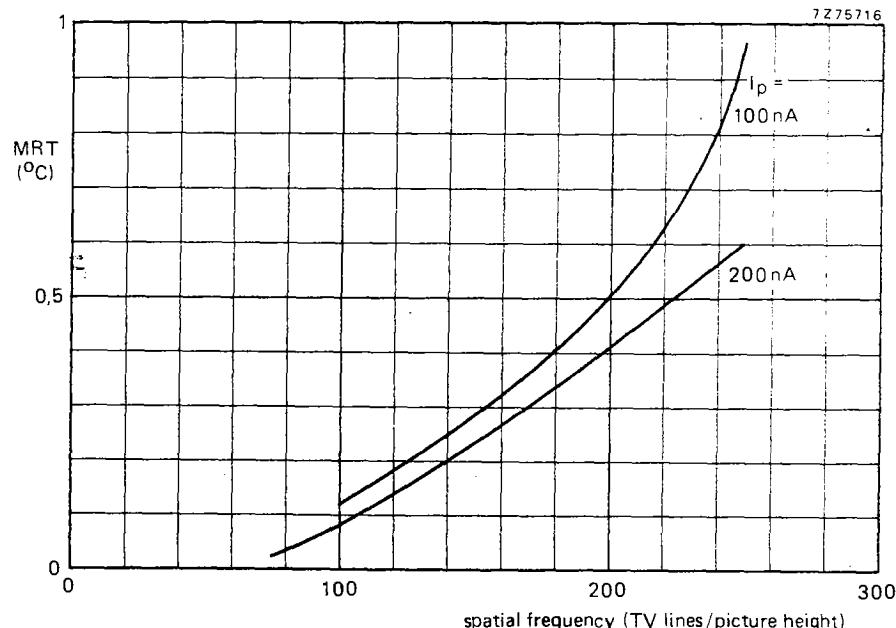


Fig. 4 Minimum resolvable temperature as a function of spatial frequency for TGS PEVs operating in the panning-mode.

3 EQUIPMENT DESIGN AND OPERATING CONDITIONS

3.1 Poling of the target

Prior to operation the target has to be poled. A momentary poling switch, in conjunction with a beam on-off switch, may be used. Operation of the poling switch disconnects the signal plate from its usual operating voltage and connects it to a potential 50 to 100 V below the grid 4 voltage. This is done while the beam is bombarding the target. By secondary emission a voltage difference of 50 to 100 V is now established across the layer, which is sufficient for poling of the target. After cutting off the beam and reducing the target voltage to its operating potential the tube is ready for operation.

3.2 Pedestal current

During line flyback positive charge is deposited on the target by secondary emission. For this purpose negative-going pulses are applied to the cathode and to grid 1, as shown in Fig. 5.

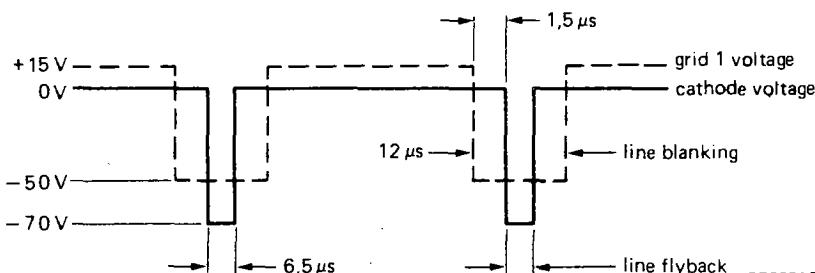


Fig. 5 Electrode voltages for pedestal generation.

The cathode voltage is reduced to about -70 V during line flyback. The beam current during this period is increased to several μ A; it is set to obtain a pedestal current of e.g. 100 nA during read-out by the proper adjustment of the grid 1 voltage during the line blanking period. At lower pedestal current more discharge lag is found.

Figure 6 shows a schematic diagram of a cathode-driven pedestal current generator. In operation integrated circuit IC1A establishes the turn-on of the cathode pulse with respect to horizontal blanking which is simultaneously applied to grid 1. Integrated circuit IC1B determines the turn-off time so that R2 in conjunction with R1 controls the cathode pulse width and position (with respect to the blanking windows). Transistors Q1 and Q2 operate as a push-pull emitter-follower pair to invert and amplify the pulse, R3 controlling its amplitude, and couple it to the PEV cathode.

General operational notes

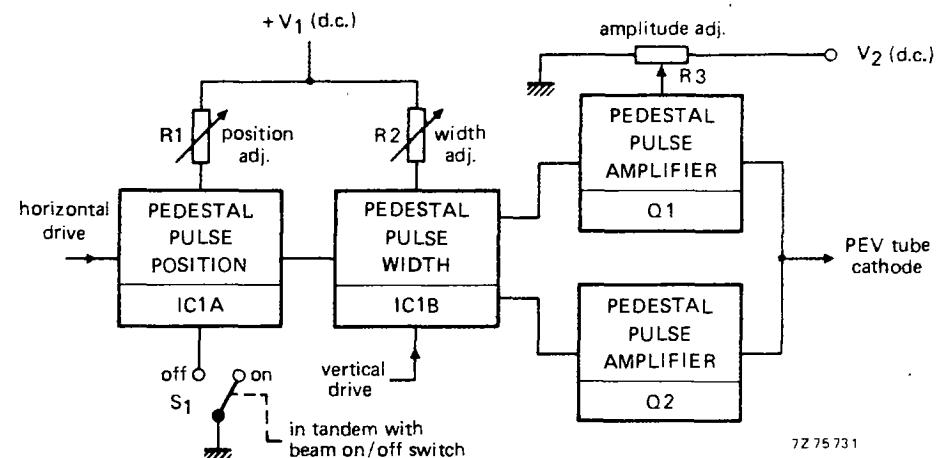


Fig. 6 Block diagram of typical cathode-driven pedestal current generator.

3.3 Shading

In order to deposit the positive charge uniformly on the target during line flyback the scanning speed in this period has to be constant. Scanning speed variations during flyback results in pedestal current variations during read-out. As the pedestal current is subtracted from the output current in the video amplifier to obtain the signal current, pedestal current variations should be kept as small as possible.

Some non-uniformity of the pedestal current, especially in the horizontal direction, however, cannot be avoided. It is therefore usually necessary to supply horizontal shading correction signals of parabolic and sawtooth shape.

3.4 Overscanning

Overscanning of the used target area is necessary to avoid edge effects connected with pedestal generation. In the case of a useful target area of 18 mm diameter, it is advisable to use a scanned area of 26.5 x 20 mm (4 - 3 ratio).

3.5 Blanking

As the cathode is used for pedestal generation, blanking has to be applied to grid 1. The blanking voltages should be chosen so as to obtain the required pedestal current during read-out.

To eliminate the bright ring caused by the beam striking the target edge during overscan, circular blanking is advised.

3.6 Preamplifier

Since the output signal currents are very low, a very low-noise preamplifier with high gain is necessary. It must also accommodate the 100 nA or 200 nA pedestal current without being overloaded.

This information is derived from development samples made available for evaluation. It does not form part of our data handbook system and does not necessarily imply that the device will go into production.

3.7 Panning and chopping

The panning mode of operation is the simplest to implement: without signal processing it results in the best temperature sensitivity. It has three disadvantages however:

- the image of the scene is continuously moving on the monitor;
- since cooling of the target produces a signal of opposite polarity, the panned image of a hot target is often followed by a black trail;
- horizontal panning causes information loss for horizontal objects, since these are not modulated in a horizontal scan.

With faster panning discharge lag increases, with slower panning there will be more time for thermal diffusion. Therefore, an optimum panning rate exists which forms the best compromise between the effects of discharge lag and thermal diffusion. In practice, for the optimum a velocity of a few mm/s, as measured on the target, is found.

The chopping mode of operation is somewhat more difficult to implement. The chopper blade must be synchronized with the scanning beam to produce maximum signal. During the open portion of the chopper cycle a positive signal is produced. During the closed portion a negative signal results. This latter signal should be electrically inverted to produce a positive signal. If this were not done the eye would integrate both the positive and negative signals resulting in signal cancellation.

The chopping frequency may be 25 Hz (30 Hz) or lower. In the latter case the signal-to-noise ratio can improve due to signal integration.

3.8 Target temperature

As can be seen in Fig. 1, above a certain temperature (the Curie temperature) the polarization disappears. The optimum temperature for the target is slightly below this point. For TGS target the Curie temperature is about 49 °C, the operating temperature of the target should be between 35 °C and 45 °C. A temperature in this range is usually reached due to the heating of the target by the power dissipation of the camera and tube electronics.

The Curie temperature of DTGFB is dependent on the deuterium content and is between 73 °C and 82 °C. The operating temperature of a DTGFB target should be about 60 °C. To obtain this temperature, additional heating is necessary. Tubes with DGTFB targets are equipped with a target heater for this purpose. The camera system must provide a means for sensing the target temperature and for stabilizing this temperature by control of the target heater power.

If the Curie temperature is exceeded, the PEV is not damaged. It returns to normal operation when the target temperature returns below the Curie temperature.

3.9 Clamping

Clamping is used to establish a black reference in the picture. The clamp position should be set just before the left edge of the picture, the leading edge of the pedestal signal should be clamped to black.

SPURIOUS SIGNAL SPECIFICATION for pyroelectric Vidicons S58XQ, S66XQ, S67XQ

PICTURE QUALITY

When used as the infrared imaging element in a properly designed and correctly operated thermal imaging system, the pyroelectric Vidicons will produce an image which has a minimal spurious signal level. The limitations on the allowed spurious signals are given in the table.

Definitions

The spurious signals of concern consist only of PEV target and window blemishes which result in:

- a small areas (called spots, if they are sharply defined; smudges, if otherwise) producing a spurious signal, i.e., an uneven modulation of any signal current between black level (pedestal level) and white level (average signal current), and
- b) smears, streaks, mottled, or grainy background or other fixed background patterns.

Spots and smudges are evaluated only if their contrasts with respect to their surround exceed 10% of the reference white (hot) signal level (50 nA) and only if their sizes (diameter, or length plus width, divided by 2) exceed the equivalent of 0,4% of the picture height. As such, they are only allowed to the extent shown below.

Smears, streaks, mottled, or grainy background or other fixed background patterns (fixed pattern "noise") are not allowed if their average contrasts with respect to their surround exceed 5% of the reference average white signal level (50 nA).

CONDITIONS FOR EVALUATION

The tube must be operated in accordance with the "Typical Operating Conditions" with the recommended secondary electron emission generated pedestal current (see below), an 18 mm maximum diameter image size, a 20 mm x 26,5 mm minimum raster size, in a 625 line, 50 field/s system, either in panned (3 mm/s velocity for S58XQ) or chopped (25 or 30 Hz for S66XQ and S67XQ) modes. The camera system must be adjusted for optimum resolution, bandwidth and minimum noise and have no gamma correction, aperture correction, dynamic focusing, contour enhancement or contrast enhancement or suppression applied. The tube must be optically and electronically aligned and stabilized at its optimum operating temperature.

PROCEDURE FOR EVALUATION

The target will be either "capped" or evenly illuminated with 8 to 14 micron radiation adjusted to produce a reference white (hot) signal level of 50 nA. The camera black level will be set to 10% below the recommended pedestal level (see below). The size of the blemish will be determined by its mean width at 10% contrast level. Contrast will be measured peak to peak. Bright spots and smudges are measured with the tube "capped"; dark spots and smudges and other blemishes are measured with the tube first "capped", and then evenly illuminated.

Recommended pedestal current

tube type	pedestal current	set black level
S58XQ	100 nA	90 nA
S66XQ	200 nA	180 nA
S67XQ	200 nA	180 nA

Allowed spots and smudges table

Contrast > 10% (note 1)

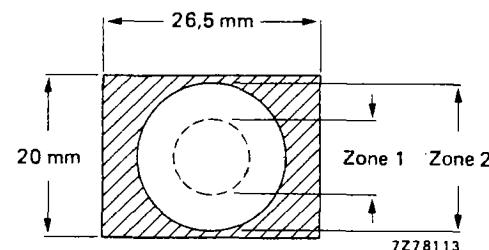


Fig. 1 Quality zones. Zone 1 = 9 mm diameter (or 1/2 of image diameter). Zone 2 = 18 mm diameter (or full image diameter).

blemish size (note 2) % of picture height	zone 1		zone 2		zone 1 & 2	
	bright	total	bright	total	bright	total
over 5, 3 (note 3)	0	0	0	0	0	0
over 2, 1	0	1	1	2	1	2
over 1, 3	2	5	5	10	5	10
over 0, 8	5	10	15	25	15	25
over 0, 4	10	20	25	50	25	50
0, 4 or less	not evaluated (note 4)					

Notes

1. Blemishes with contrasts 10% or less, or with sizes 0, 4% or less at any contrast are not evaluated.
2. The separation between any two blemishes of sizes over 0, 4% shall be over 5, 3%.
3. Blemishes with sizes over 5, 3% will be evaluated as local variation of uniformity.
4. Spots of this size are not evaluated unless their concentration causes a smeared appearance. Such concentrations are evaluated as smears and as contrast, the average contrast of the concentration is taken.

TUBE SELECTION

This tube is available in two operating selections plus a setting-up quality. Full specification (FSQ) tubes as described in the spurious signal specification are recommended for use in high quality applications. Evaluation quality (EVQ) tubes are of a somewhat poorer picture quality and sensitivity and are suitable for camera development and evaluation purposes. Setting-up grade (SUQ) tubes are intended for use only by equipment makers who wish to align cameras before delivery.

WARRANTY

FSQ and EVQ grade tubes are warranted to perform as described in this data sheet when correctly used in properly designed thermal imaging equipment. Should an FSQ or EVQ tube fail within six months of shipment, it may be replaced free of charge. Replacement or credit for FSQ and EVQ grade PEVs may also be made on a pro-rata basis over the next 6 to 12 months.

SUQ grade PEV tubes are warranted to work for six months from date of delivery but only for the purposes intended. Replacement will be at the sole discretion of the manufacturer.

DEVELOPMENT SAMPLE DATA

This information is derived from development samples made available for evaluation. It does not form part of our data handbook system and does not necessarily imply that the device will go into production

CAMERA TUBE

The S58XQ is an infrared sensitive pyroelectric vidicon TV camera tube. Provided with an infrared transmissive germanium window and thinned triglycine sulphate (TGS) target, this tube is sensitive to radiation in the 8 to 14 μm band. The 1-inch envelope incorporates a newly developed low beam temperature electron gun which reduces lag and improves dynamic resolution. The window is anti-reflective coated.

The tube is a hard-vacuum type in which the necessary pedestal current is produced electronically. This room temperature operation tube senses time varying changes in the thermal scene. Temporal change can be achieved by an image chopper or camera panning. Various signal processing techniques can be used to enhance the image quality.

The tube is intended for use in real time laser imagery, industrial process control, environmental monitoring, military and industrial surveillance.

QUICK REFERENCE DATA

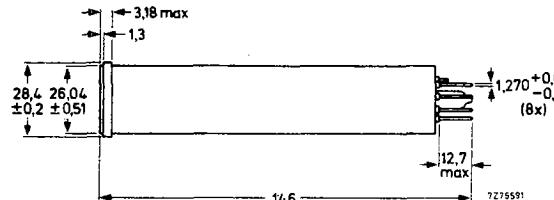
Separate mesh	
Focusing	magnetic
Deflection	magnetic
Diameter	26,0 mm
Length	146 mm
Spectral response	8 to 14 μm
Heater	6,3 V, 100 mA

OPTICAL

Dimension of useful area on photoconductive target	circle of 18 mm Ø
Dimensions of scanned area (4 : 3 aspect ratio, 10% overscan)	26,5 x 20 mm
Average δ of transfer characteristic	1
Spectral response	8 to 14 μm
Target reflectance	max. 20 %
Faceplate reflectance, optimized for 8 to 14 μm	max. 2 %

MECHANICAL DATA

Mounting position any
 Mass approx. 70 g
 Base IEC67-I-33a (JEDEC E8-11)

Outline drawing

Dimensions in mm

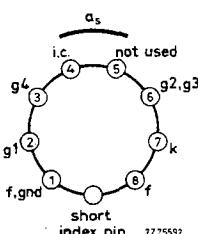


Fig. 1 The faceplate is typically 2 mm thick with a refractive index of 4.0 (germanium). The target is located max. 0.25 mm behind the inside of the faceplate.

Pin connections:

1. filament, common camera ground
2. grid 1
3. grid 4
4. internal connection
5. not used
6. grid 2, 3
7. cathode
8. filament
- as: signal electrode (target)
- S: short index pin

ACCESSORIES

Socket	Cinch no. 8VT or equivalent
Deflection and focusing coil	AT1116 or equivalent
FOCUSING	magnetic
DEFLECTION	magnetic

Camera tube**ELECTRICAL DATA**

Heating
 Indirect by a.c. or d.c.
 Heater voltage
 Heater current

V_f 6.3 V ± 5%
 I_f 100 mA

ELECTRON GUN CHARACTERISTICS

Cut-off
 Grid 1 voltage for cut-off at $V_{g2} = 280$ V
 Blanking voltage, peak to peak at $V_{g2} = 280$ V, on grid 1
 Grid 1 voltage, for normally beam current
 Grid 1 current at normally required beam current
 Cathode voltage (for pedestal generation)

> -50 V
 > 60 V
 typ. 15 V
 2 mA
 -50 to -110 V

CAPACITANCE

Signal electrode to all other electrodes C_{as} 3 to 5 pF

This capacitance, which is effectively the output impedance, increases when the tube is inserted in the coil unit.

LIMITING VALUES (Absolute maximum rating system)

All voltages are referred to the cathode, unless otherwise stated.

Signal electrode voltage (max. 5 min)	$-V_{as}$	max. 100 V
Grid 4 voltage	V_{g4}	max. 600 V
Grid 2, 3 voltage	$V_{g2,3}$	max. 350 V
Voltage between grid 4 and grid 3	$V_{g4/g3}$	max. 350 V
Grid 1 voltage, positive	V_{g1}	max. 30 V
negative	$-V_{g1}$	max. 100 V
Cathode-to-heater voltage, positive peak	V_{kfp}	max. 125 V
negative peak	$-V_{kfp}$	max. 120 V
Cathode heating time before drawing cathode current	T_h	min. 2 min
Cathode current	I_k	max. 5 mA
Faceplate temperature, storage and operation	t	max. 40 °C
Target temperature		max. 50 °C
Faceplate irradiance (8 to 14 μ m), continuous		max. 40 W/m ²
Cathode voltage, forward	V_k	max. 10 V
reverse	$-V_k$	max. 125 V

DEVELOPMENT SAMPLE DATA

OPERATING CONDITIONS AND PERFORMANCE

Conditions

Cathode voltage
forward scan $\approx V_k$ 0 V
flyback V_k -100 V

Grid 1 voltage
forward scan V_{g1} 15 V
flyback V_{g1} -90 V

Grid 2, 3 voltage
forward scan $V_{g2,3}$ 280 V
flyback V_{g4} 400 V

Signal electrode voltage
forward scan V_{as} -10 V
flyback I_b 100 nA

Pedestal current
forward scan t 30 °C

Faceplate temperature
forward scan opt. 35 °C

Target temperature
Scan failure and blanking failure protection required.

Performance ; data based on U.S. = 525 line, 30 frame/s (operation)

When operated in a panned mode camera with a panning speed of 3 mm/s, the tube will typically have the following performance if:

- the lens has an aperture of f: 1
- scanned area 20 x 26,5 mm
- the scene contrast is 10 °C with reference to a 300 K black body source
- the camera has a bandwidth of 4 MHz
- imaged area Ø 18 mm
- 100 nA peak pedestal current

Sensitivity (peak, large area)

4,0 nA/°C

Responsivity

5,0 μA/W

Minimum resolvable temperature

0,5 °C at 200 TVL, see Fig. 3

Resolution, limiting ($\Delta T = 30$ °C)

300 TVL, see Fig. 2

Lag, residual signal after 50 ms

10%, 3rd field

Uniformity of responsivity

45%, 1st field

Uniformity of pedestal current

± 25%

± 10%

SPURIOUS SIGNALS

See separate data: Spurious signal specification pyroelectric vidicons.

Camera tube

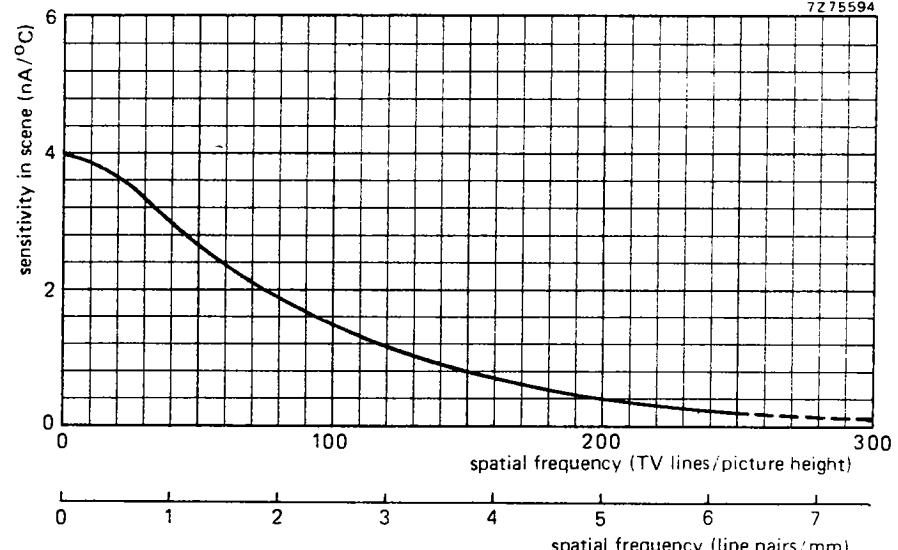


Fig. 2 Typical spatial sensitivity characteristics.

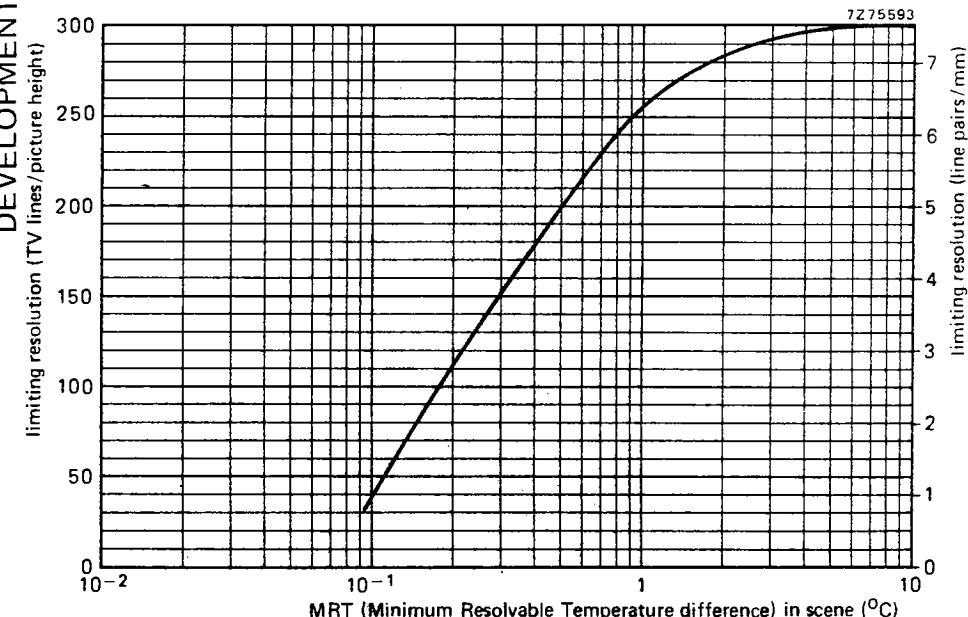


Fig. 3 Typical limiting resolution as a function of MRT.

Electronic components and materials

**for professional, industrial
and consumer uses**

**from the world-wide
Philips Group of Companies**



Argentina: FAPESA I y C., Av Crovara 2550, Tablada, Prov. de BUENOS AIRES, Tel. 652-7438/7478.
Australia: PHILIPS INDUSTRIES HOLDINGS LTD., Elcoma Division, 67 Mars Road, LANE COVE, 2066, N.S.W., Tel. 427 08 88.
Austria: ÖSTERREICHISCHE PHILIPS BAUELEMENTE Industrie G.m.b.H., Triester Str. 64, A-1101 WIEN, Tel. 62 91 11.
Belgium: M.B.L.E., 80, rue des Deux Gares, B-1070 BRUXELLES, Tel. 523 00 00.
Brazil: IBRAPE, Caixa Postal 7383, Av. Brigadeiro Fari Almeida, 1735 SAO PAULO, SP, Tel. (011) 211-2600.
Canada: PHILIPS ELECTRONICS LTD., Electron Devices Div., 601 Milner Ave., SCARBOROUGH, Ontario, M1B 1M8, Tel. 292-5161.
Chile: PHILIPS CHILENAS A., Av. Santa Maria 0760, SANTIAGO, Tel. 39-40 01.
Colombia: SADAPE S.A., P.O. Box 9805, Calle 13, No. 51 + 39, BOGOTA D.E. 1, Tel. 600 600.
Denmark: MINIWATT A/S, Emdrupvej 115A, DK-2400 KØBENHAVN NV., Tel. (01) 69 16 22.
Finland: OY PHILIPS AB, Elcoma Division, Kaivokatu 8, SF-00100 HELSINKI 10, Tel. 172 71.
France: R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC, 130 Avenue Ledru Rollin, F-75540 PARIS 11, Tel. 355-44-99.
Germany: VALVO, UB Bauelemente der Philips G.m.b.H., Valvo Haus, Burchardstrasse 19, D-2 HAMBURG 1, Tel. (040) 3296-1.
Greece: PHILIPS S.A. HELLENIQUE, Elcoma Division, 52, Av. Syngrou, ATHENS, Tel. 915 311.
Hong Kong: PHILIPS HONG KONG LTD., Elcoma Div., 15/F Philips Ind. Bldg., 24-28 Kung Yip St., KWAI CHUNG, Tel. NT 24 51 21.
India: PEICO ELECTRONICS & ELECTRICALS LTD., Band Box House, 254-D, Dr. Annie Besant Rd., Prabhadevi, BOMBAY-25-DD, Tel. 457 311-5.
Indonesia: P.T. PHILIPS-RALIN ELECTRONICS, Elcoma Division, Timah Building, Jl. Jen. Gatot Subroto, P.O. Box 220, JAKARTA, Tel. 44 163.
Ireland: PHILIPS ELECTRICAL (IRELAND) LTD., Newstead, Clonskeagh, DUBLIN 14, Tel. 69 33 55.
Italy: PHILIPS S.p.A., Sezione Elcoma, Piazza IV Novembre 3, I-20124 MILANO, Tel. 2-6994.
Japan: NIHON PHILIPS CORP., Shuwa Shinagawa Bldg., 26-33 Takanawa 3-chome Minato-ku, TOKYO (108), Tel. 448-5611.
(IC Products) SIGNETICS JAPAN, LTD, TOKYO, Tel. (03) 230-1521.
Korea: PHILIPS ELECTRONICS (KOREA) LTD., Elcoma Div., Philips House, 260-199 Itaewon-dong, Yongsan-ku, C.P.O. Box 3680, SEOUL, Tel. 794-4202.
Malaysia: PHILIPS MALAYSIA SDN. BERHAD, Lot 2, Jalan 222, Section 14, Petaling Jaya, P.O.B. 2163, KUALA LUMPUR, Selangor, Tel. 77 44 11.
Mexico: ELECTRONICA S.A. de C.V., Varsovia No. 36, MEXICO 6, D.F., Tel. 533-11-80.
Netherlands: PHILIPS NEDERLAND B.V., Afd. Elenco, Boschdijk 525, 5600 PD EINDHOVEN, Tel. (040) 79 33 33.
New Zealand: PHILIPS ELECTRICAL IND. LTD., Elcoma Division, 2 Wagener Place, St. Lukes, AUCKLAND, Tel. 867 119.
Norway: NORSK A/S PHILIPS, Electronica, Sørkedalsveien 6, OSLO 3, Tel. 46 38 90.
Peru: CADESA, Rocca de Vergallo 247, LIMA 17, Tel. 62 85 99.
Philippines: PHILIPS INDUSTRIAL DEV. INC., 2246 Pasong Tamo, P.O. Box 911, Makati Comm. Centre, MAKATI-RIZAL 3116, Tel. 86-89-51 to 59.
Portugal: PHILIPS PORTUGESA S.A. P.R.L., Av. Eng. Duarte Pacheco 6, LISBOA 1, Tel. 68 31 21.
Singapore: PHILIPS PROJECT DEV. (SINGAPORE) PTE LTD., Elcoma Div., P.O.B. 340, Toa Payoh CPO, Lorong 1, Toa Payoh, SINGAPORE 12, Tel. 53 88 11.
South Africa: EDAC (Pty.) Ltd., 3rd Floor Rainier House, Upper Railway Rd. & Ove St., New Doornfontein, JOHANNESBURG 2001, Tel. 614-2362/9.
Spain: COPRESAS A., Balmes 22, BARCELONA 7, Tel. 301 63 12.
Sweden: A.B. ELCOMA, Lidingövägen 50, S-115 84 STOCKHOLM 27, Tel. 08/67 97 80.
Switzerland: PHILIPS A.G., Elcoma Dept., Allmendstrasse 140-142, CH-8027 ZÜRICH, Tel. 01/43 22 11.
Taiwan: PHILIPS TAIWAN LTD., 3rd Fl., San Min Building, 57-1, Chung Shan N. Rd, Section 2, P.O. Box 22978, TAIPEI, Tel. 5513101-5.
Thailand: PHILIPS ELECTRICAL CO. OF THAILAND LTD., 283 Silom Road, P.O. Box 961, BANGKOK, Tel. 233-6330-9.
Turkey: TÜRK PHILIPS TİCARET A.S., EMET Department, Inonu Cad. No. 78-80, İSTANBUL, Tel. 43 59 10.
United Kingdom: MULLARD LTD., Mullard House, Torrington Place, LONDON WC1E 7HD, Tel. 01-580 6633.
United States: (Active devices & Materials) AMPEREX SALES CORP., Providence Pike, SLATERSVILLE, R.I. 02876, Tel. (401) 762-9000.
(Passive devices) MEPCO/ELECTRA INC., Columbia Rd., MORRISTOWN, N.J. 07960, Tel. (201) 539-2000.
(IC Products) SIGNETICS CORPORATION, 811 East Arques Avenue, SUNNYVALE, California 94086, Tel. (408) 739-7700.
Uruguay: LUZILECTRON S.A., Rondeau 1567, piso 5, MONTEVIDEO, Tel. 943 21.
Venezuela: INMI VENEZOLANAS PHILIPS S.A., Elcoma Dept., A. Ppal de los Ruices, Edif. Centro Colgate, CARACAS, Tel. 36 05 11.

A11

© 1979 N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

This information is furnished for guidance, and with no guarantees as to its accuracy or completeness. Its publication conveys no licence under any patent or other right, nor does the publisher assume liability for any consequence of its use. Specifications and availability of goods mentioned in it are subject to change without notice, it is not to be reproduced in any way, in whole or in part, without the written consent of the publisher.

First in night vision components



Electronic
components
and materials

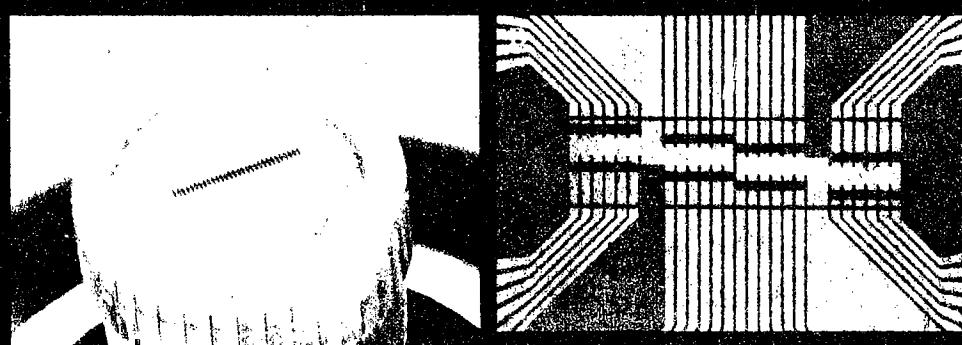
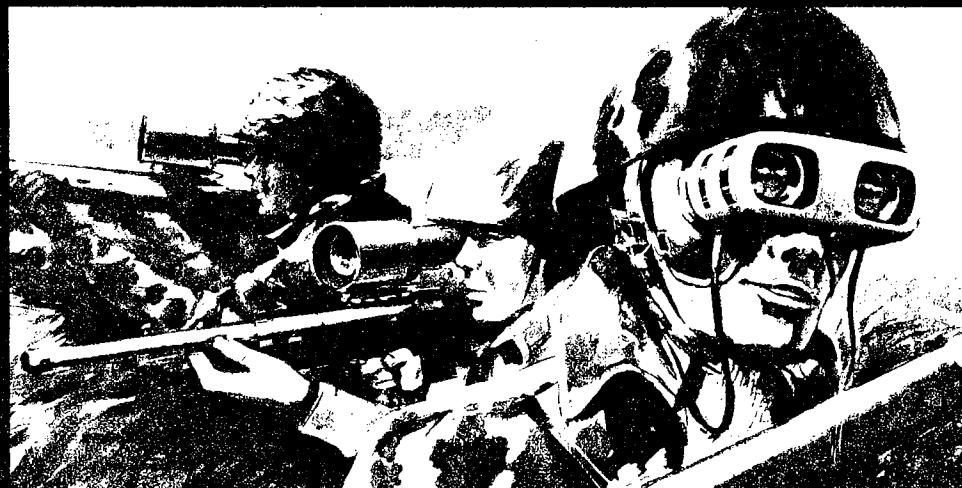
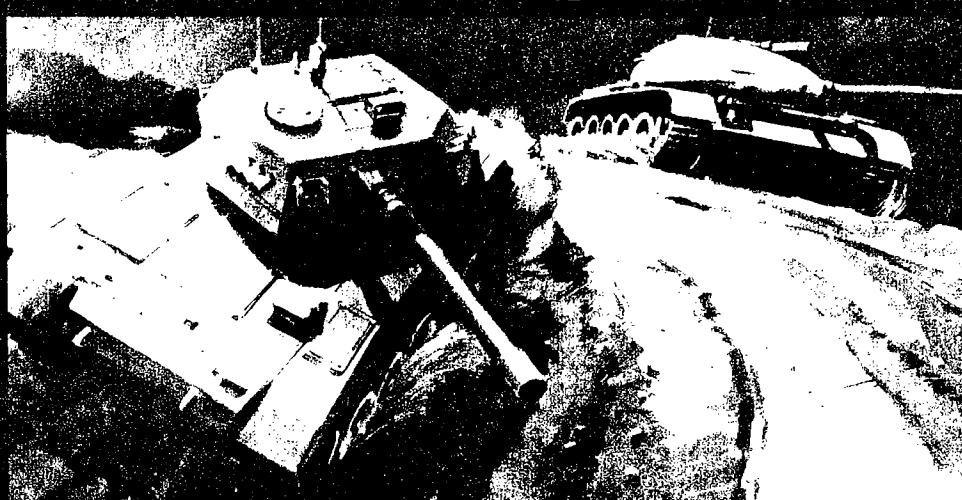
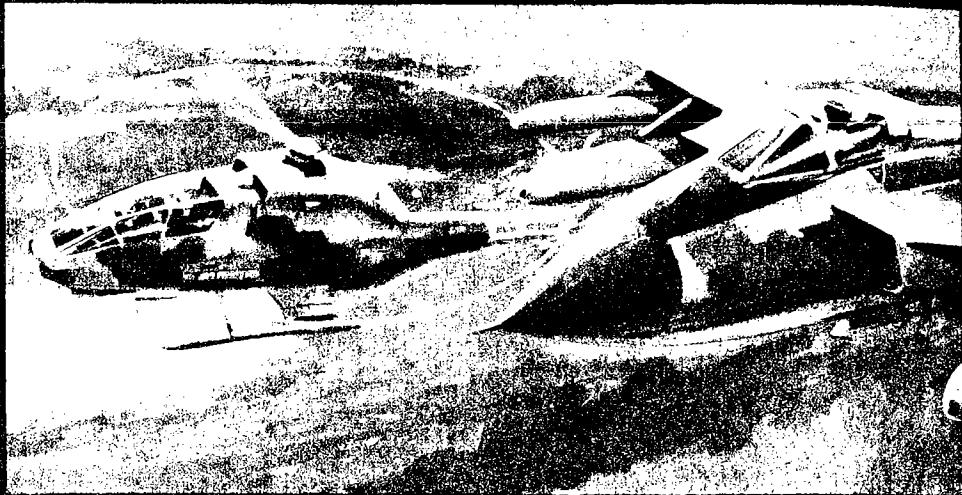
PHILIPS

Total Capability in night vision components

The one company in the world that is actively engaged on all night vision fronts. In research and development of third generation image intensifiers and infra-red CCD's. In production of first and second generation image intensifiers and of CdHgTe (CMT) infra-red devices.

The one company qualified to give unbiased advice on any application. And the one that will keep you in the forefront of advancing technology.

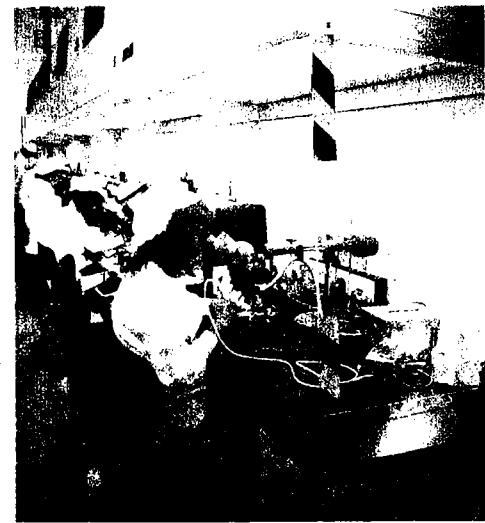
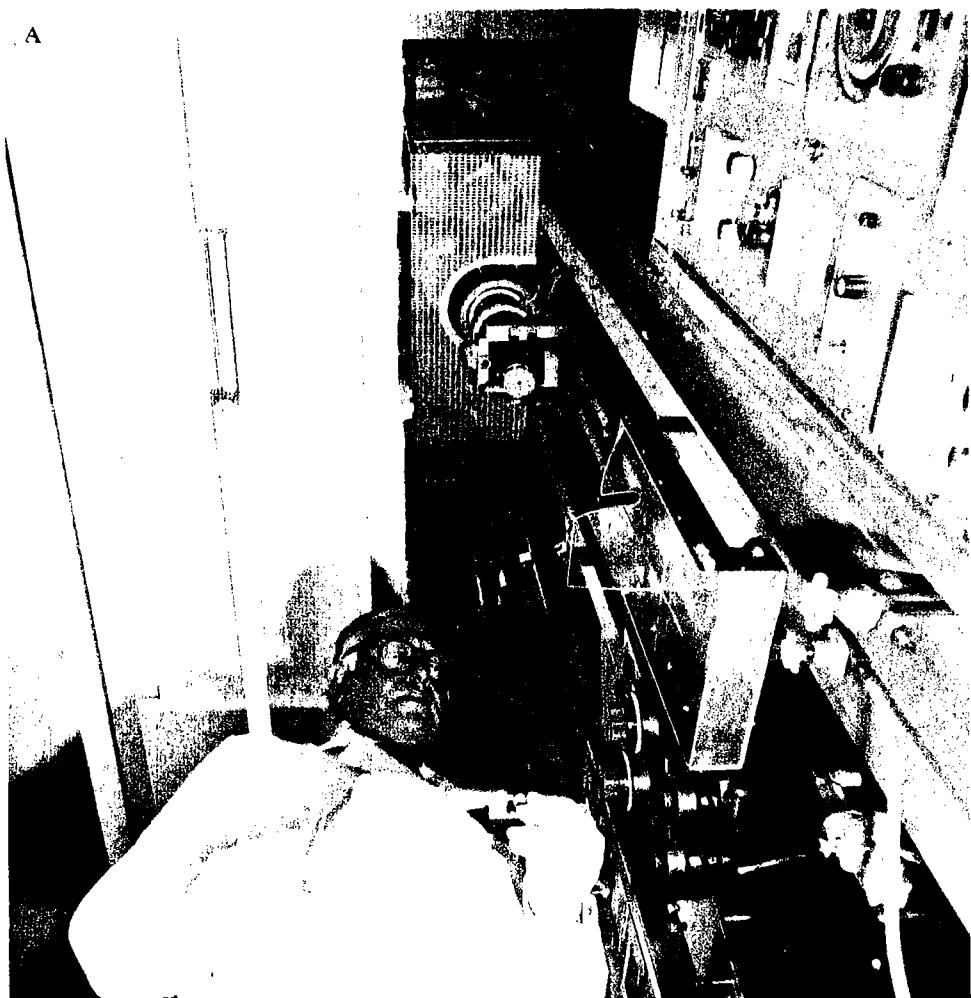
The technological capability described in this brochure represents an investment of many million dollars and a commitment for many millions more. It represents innovation from as far back as 1928 when we were granted our first image converter tube patent. It is investment on this scale and over this length of time that will guarantee system manufacturers and governments access to the night vision technology of the coming years.



A. Our unique lead-in-glass construction adds considerable strength to the glass dewar and ensures better vacuum performance because the full length of the dewar is used as seal.

B. Monolithic array manufacture ensures high sensitivity and consistent uniformity in arrays of up to 10,000 elements.

A Total Control-from raw materials to finished products



D



E



Every night vision component is made entirely in-house. Every part, right from the raw materials. Starting from sand, silicon, metal ores, etc., we make micro-channel plates, fibre optics, glass, phosphors, photocathode materials—even the semiconductor and other components used in the power supplies. We grow our own infra-red semiconductor crystals. Slice, sort and grade them. We make the Stirling engine used to cool some types and the thermo-electric coolers used for others.

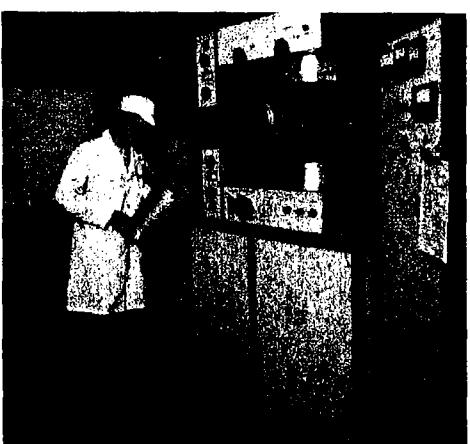
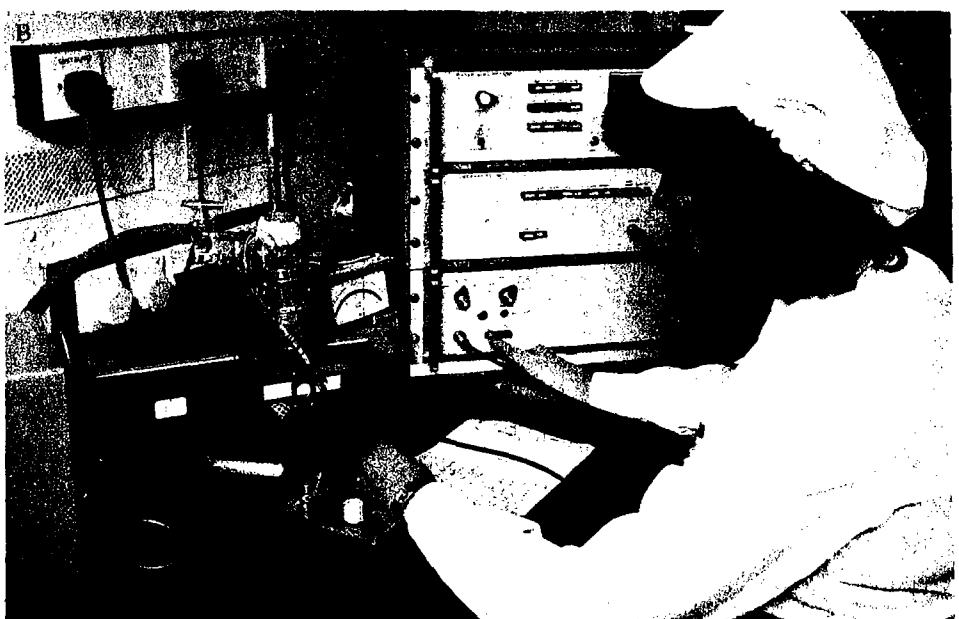
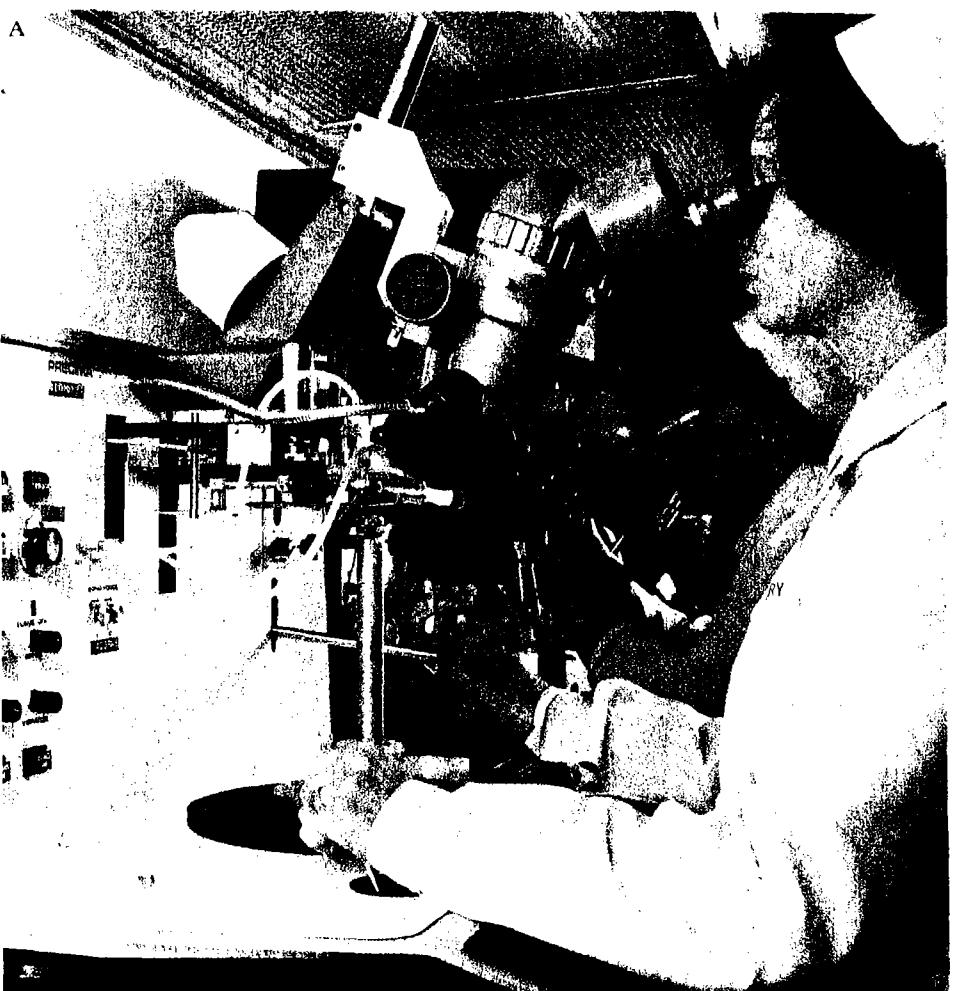
We do so because it is the only way to maintain total control over the product—its performance and its quality.

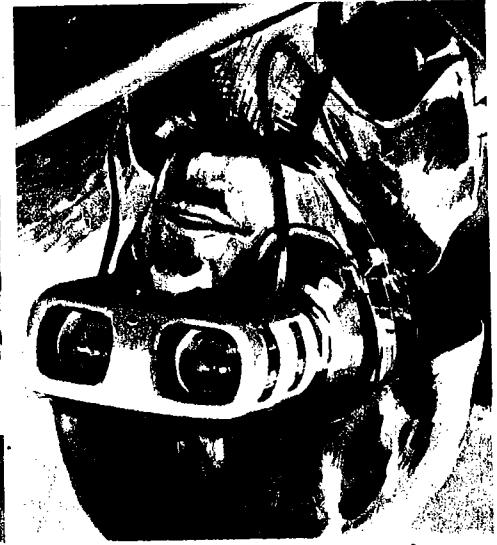
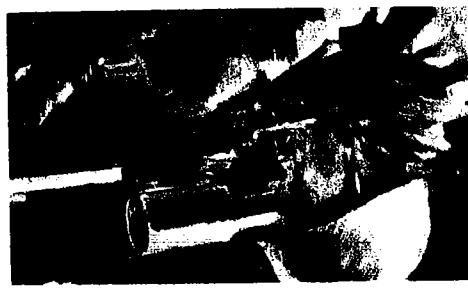
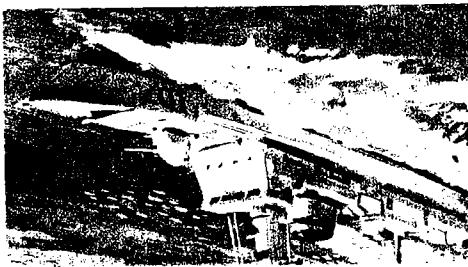
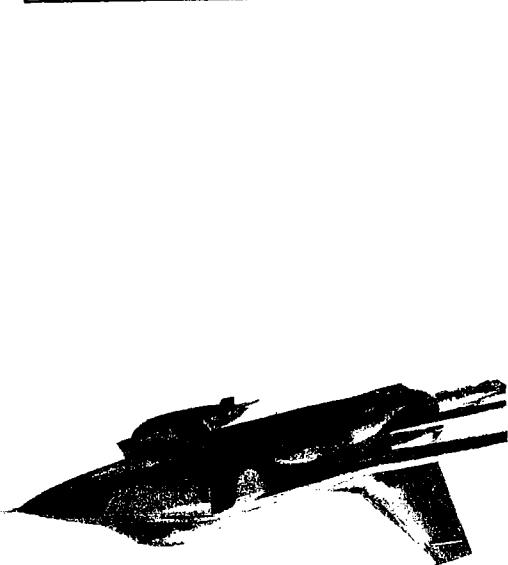
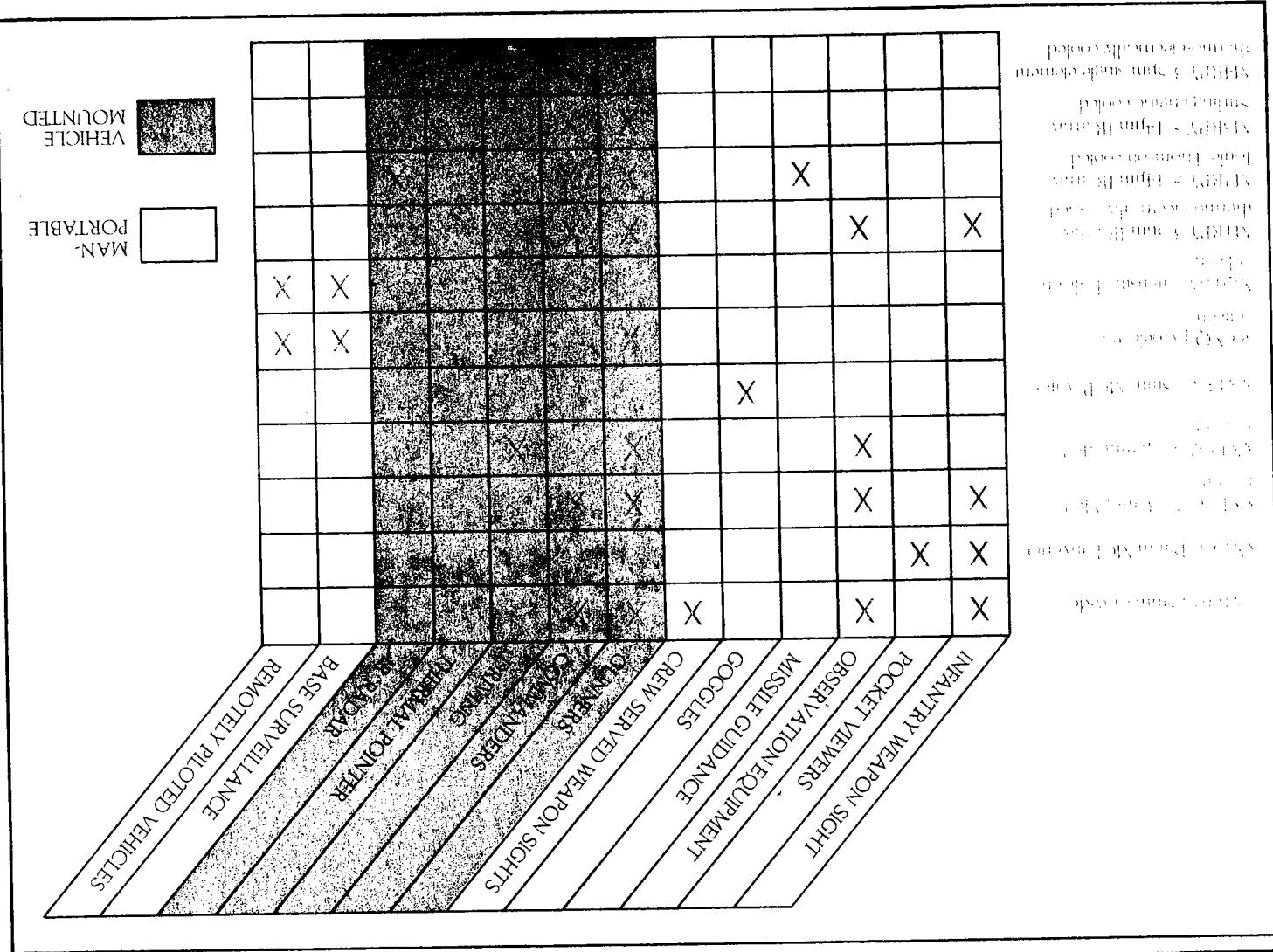
To illustrate: photocathode processing is computer controlled using a specially developed high level language. For high, consistent quality. Phosphor deposition is fully automated—so we get resolutions that are at least 10% better than our competitors. And we get it consistently!

At the end of the day,夜視儀的總成績是我們的。我們從頭到尾，從材料到製造，從研發到生產，從測試到包裝，都有一套完整的流程。我們的工廠擁有世界上最先進的設備，能夠滿足最嚴苛的品質要求。我們的技術團隊不斷創新，開發出更優異的產品。我們的服務團隊則為客戶提供最優質的售後支持。我們相信，只有通過全方面的控制，才能確保每一件夜視儀都能達到最高的性能標準。

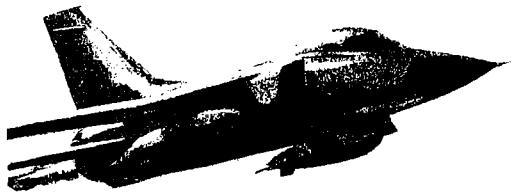
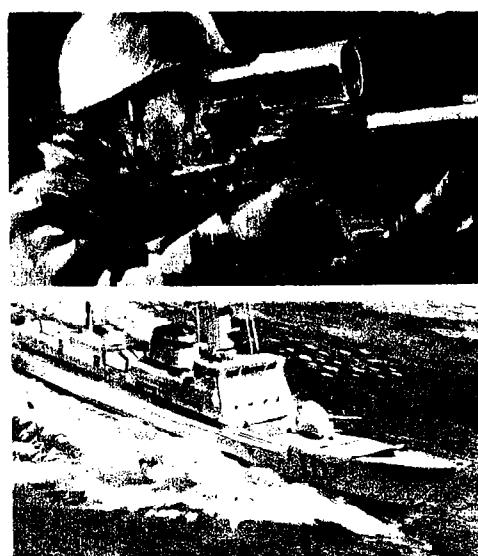
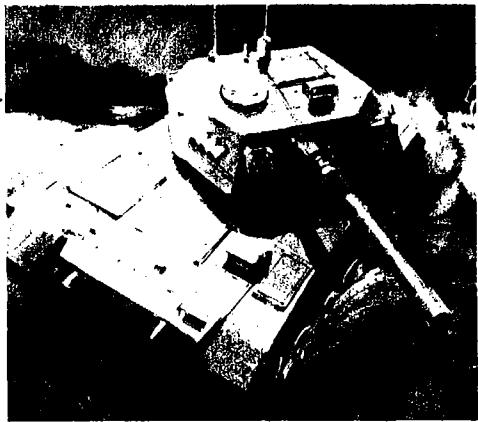
Quality

Our night vision components are military products. They meet military quality standards. We have factories in four countries. They are each approved to the highest quality level obtaining in their country. Three have DEFSTAN or Stanag approval, the fourth is in the U.S.A. and delivers to U.S. Government requirements. Local quality organisations ensure consistent reliability. A central quality organisation coordinates and monitors their work. Tests and inspections ensure that processes operate within strict limits, while stringent environmental and life tests plus customer and end-user feedback are used for product improvement and to ensure that long, useful life is designed and built into the product.

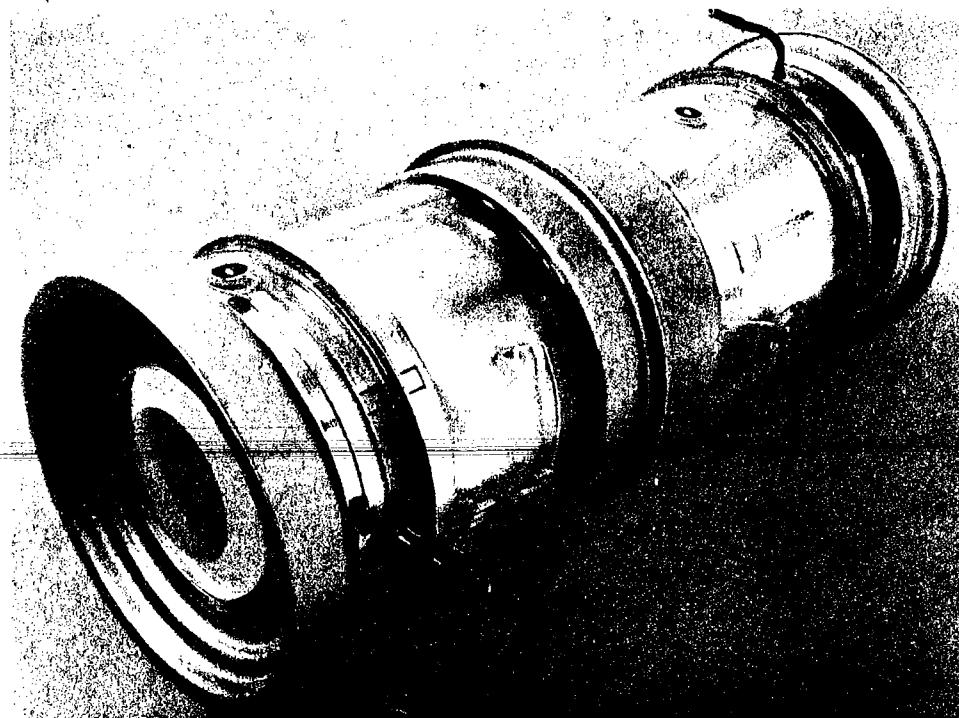




For effective night vision systems vision systems choose from a purpose designed component range



For effective night vision systems choose from a purpose designed component range



For fast event recorders operating at picosecond exposures, or for cameras operating down to the limit of visible light special image intensifiers are needed. The tube shown here is from our range of image intensifiers specially developed for such purposes.

Photocathode

Deposited direct on fibre-optic input. Computer controlled photocathode processing ensures consistent high quality. S25 photocathode for low noise, high sensitivity and spectral response suited to night sky illumination.

Fibre optic input

Fibre optics contribute to distortion-free image transfer between optical system and photocathode.

P20 phosphor screen

P20 phosphor is recognised as the best suited to the dark adapted eye. Fully automated deposition yields 10% better resolution than tubes of other manufacture.

Microchannel plate

Over 6 million amplifiers in a circle of 18mm diameter. Manufacture is akin to that of fibre optics but with the addition of several technologically advanced processes.

Fibre optic twister

Glass fibres are twisted 180° in a length of 20mm to give shorter, lighter optical system.

Power supply

High voltage multiplier, SMPS and gain control circuitry are built round the tube with rubber encapsulation and hard plastic sleeve. Gain automatically adapts to scene illuminations between 10^2 lux and 10^8 lux.

Argentina:	FAPSA I y C., Av. Corrientes 2550, La Plata, Prov de BUENOS AIRES, Tel. (02) 74 387 7478	Malaysia:	PHILIPS MALAYSIA SDN BERHAD, Lot 2, Jalan 222, Section 14 Petaling Jaya, P.O.B 2163, KUALA LUMPUR, Selangor, Tel. 774411
Australia:	PHILIPS INDUSTRIES HOLDINGS LTD, Elcoma Division 67 Mars Rock Lane COVE, 2066, NSW, Tel. 427 08 88.	Mexico:	ELECTRONICA S A de CV, Varsovia No. 36, Mexico 6, D.F. Tel. 5 33-11-53
Austria:	OSTERREICHISCHE PHILIPS BAUHENDELEMENTE Industrie GmbH H., Innere Str. 64, A-1101 WIEN, Tel. 62 91 11.	Netherlands:	PHILIPS NEDERLAND B.V., Afsl. Elonco, Boschdijk 525, 5600 PD EINDHOVEN, Tel. (040) 79 33 33
Belgium:	M B U E, 80 rue des Deux Gares, B-1070 BRUXELLES, Tel. 523 30 00	New Zealand:	PHILIPS ELECTRICAL IND. LTD., Elcoma Division, 2 Wagener Place, St Lukes, AUCKLAND, Tel. 867 119.
Brazil:	IBRAPE, Caixa Postal 7383, Av. Brigadeiro Faria Lima, 1735 SAO PAULO, SP, Tel. (011) 211-2600.	Norway:	NORSK A/S PHILIPS, Electronica, Sørkedalsveien 6, OSLO 3, Tel. 46 38 90
Canada:	PHILIPS ELECTRONICS LTD., Electron Devices Div., 601 Milner Ave., SCARBOROUGH, Ontario, M1B 1M5, Tel. 292 5161	Peru:	CADESCA, Rocca de Vergallo 247, LIMA 17, Tel. 62 85 99
Chile:	PHILIPS CHILENA S.A., Av. Santa Maria 0760, SANTIAGO Tel. 39 40 01	Philippines:	PHILIPS INDUSTRIAL DEV INC., 224b Pasong Tamo, P.O. Box 911, Makati Comm. Centre, MAKATI RIZAL, 3116, Tel. 86-89-51 to 59
Columbia:	SADAPE S.A., P.O. Box 9805, Calle 13, No. 51-39 BOGOTÁ D.E. Tel. 600 000	Portugal:	PHILIPS PORTUGUESA S.A.R.L., Av Eng Duarte Pacheco 6 LISBOA 1, Tel. 68 31 21
Denmark:	MINIWATT A/S, Endrupvej 115A, DK-2400 KØBENHAVN NV Tel. (01) 69 16 22	Singapore:	PHILIPS PROJECT DEV (Singapore)PTE LTD., ElcomaDiv, P.O.B. 340 Toa Payoh CPO, Lorong 1, Toa Payoh, SINGAPORE 12, Tel. 53 88 11
Finland:	OY PHILIPS AB, Elcoma Division, Kaukajarvi 8, SF-00100 HELSINKI 10, Tel. 172 71	Spain:	COPRESA S.A., Balines 22, BARCELONA 7, Tel. 301 63 12
France:	RTC LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC, 130 Avenue Ledru Rollin, F-75540 PARIS 11, Tel. 355 44 99	Sweden:	A/B ELCOMA, Lidingövägen 50, S-115 84 STOCKHOLM 27, Tel. 08/67 97 80
Germany:	VALVO, UB Bauelemente der Philips GmbH H., Valvo Haus, Burchardstrasse 19, D-2 HAMBURG 1, Tel. (040) 3296 1	Switzerland:	PHILIPS A.G., Elcoma Dept., Allmendstrasse 140-142, CH-8027 ZÜRICH, Tel. 01/43 22 11.
Greece:	PHILIPS S.A. HELLENIQUE, Elcoma Division, 52 Av. Syngrou, ATHENS, Tel. 915 311	Taiwan:	PHILIPS TAIWAN LTD., 3rd Fl., San Min Building, 57-1, Cheng Shan N Rd, Section 2, P.O. Box 22978, TAIPEI.
Hong Kong:	PHILIPS HONG KONG LTD., Elcoma Div., 15/F Philips Ind. Bldg., 24-28 Kung Yip St., KWAI CHUNG, Tel. NT. 24 51 21	Thailand:	PHILIPS ELECTRICAL CO. OF THAILAND LTD., 283 Silom Road, P.O. Box 961, BANGKOK, Tel. 233-6330-9
India:	PEICO ELECTRONICS & ELECTRICALS LTD., Band Box House, 254-D, Dr. Annie Besant Rd., Prabhadevi, BOMBAY-25-DD, Tel. 457 311-5	Turkey:	TÜRK PHILIPS TICARET A.S., EMET Department, Inonu Cad. No. 78-80, ISTANBUL, Tel. 43 59 10.
Indonesia:	P.T. PHILIPS-RALIN ELECTRONICS, Elcoma Division, Timah' Building, Jl. Jen. Gatot Subroto, P.O. Box 220, JAKARTA, Tel. 44 161.	United Kingdom:	MULLARD LTD., Mullard House, Trottington Place, LONDON WC1E 7HD, Tel. 01-580 6633.
Ireland:	PHILIPS ELECTRICAL (IRELAND) LTD., Newstead, Clonskeagh, DUBLIN 14, Tel. 69 33 55.	United States:	(Active Devices & Materials) AMPEREX SALES CORP., Providence Pike, SLATERSVILLE, R.I. 02876, Tel. (401) 762-9000 (Passive Devices) MEPCO/ELECTRA INC., Columbia Rd., MORRISTOWN, NJ, 07960, Tel. (201) 539-2000. (IC Products) SIGNETICS CORPORATION, 811 East Arques Avenue, SUNNYVALE, California 94086, Tel. (408) 739-7700.
Italy:	PHILIPS S.P.A., Sezione Elcoma, Piazza IV Novembre 3, I-20124 MILANO, Tel. 2-6994	Uruguay:	LUZILECTRON S.A., Rondeau 1567, piso 5, MONTEVIDEO Tel. 9 43 21.
Japan:	NIHON PHILIPS CORP., Shiuwa Shinagawa Bldg., 26-33 Takanawa 3-chome, Minato-ku, TOKYO 108, Tel. 448-5611. (IC Products) SIGNETICS JAPAN LTD., TOKYO, Tel. (03) 230-1521.	Venezuela:	IND. VENEZOLANAS PHILIPS S.A., Elcoma Dept., A. Ppal de los Ruices, Edif. Centro Colgate, CARACAS, Tel. 36 05 11
Korea:	PHILIPS ELECTRONICS (KOREA) LTD., Elcoma Div., Philips House, 260-199 Itaewon-dong, Yongsan-ku, C.P.O. Box 3680, SEOUL, Tel. 794-4202.		

This information is furnished for guidance, and with no guarantee as to its accuracy or completeness; its publication conveys no licence under any patent or other right, nor does the publisher assume liability for any consequence of its use; specifications and availability of goods mentioned in it are subject to change without notice; it is not to be reproduced in any way, in whole or in part, without the written consent of the publisher.



**Electronic
components
and materials**

Printed in England

PHILIPS

PHILIPS**Electronic
components
and materials**

News Release

3, 4, 5 JUNE 1980 ROTTERDAM

Free for publication in all media

Release IMMEDIATE

No. 80025

PHILIPS — FIRST IN NIGHT VISION COMPONENTS

Philips Electronic Components Division is the only company in the world actively engaged on all night vision fronts: in research and development of third generation image intensifiers and infrared CCDs; in the production of first and second generation image intensifiers and Cd-Hg-Te (CMT) detectors for thermal imaging; in giving unbiased advice on any application. Philips is at the forefront of night vision technology.

Every component is made entirely in-house. We melt our own glass, draw our own fibres, make our own fibre-optics and channel plates, even grow our own infrared and other semiconductor crystals.

Our products meet military standards: three of our factories have DEFSTAN or STANAG approval — our fourth delivers to U.S. Government standards. Our own quality assurance system, independent from production, ensures consistent reliability.

A press cutting of the published article will be appreciated

Issued by ELCOMA MARKETING COMMUNICATIONS GROUP, Building BA, Eindhoven, The Netherlands

Highlights from our extensive purpose designed component range include the following:

- XX1380-series of highest resolution (1000 line pairs) microchannel plate inverting type of image intensifier for top performance night observation, aiming or tracking applications.
- XX1500 low-cost light-weight 18 mm wafer type microchannel plate image image intensifier for IWS or hand viewers.
- XX1410 light-weight small-size 18 mm wafer type microchannel plate image intensifier for night vision goggles.
- XX1332 large aperture (50 mm photocathode) inverter type microchannel plate image intensifier for night vision periscopes without the need for fibre-optic expanders.

All of the above second generation image intensifiers feature:

- automatic brightness control
- automatic gain control
- bright source protection
- point highlight saturation
- flash protection
- no comet-tailing or blooming.

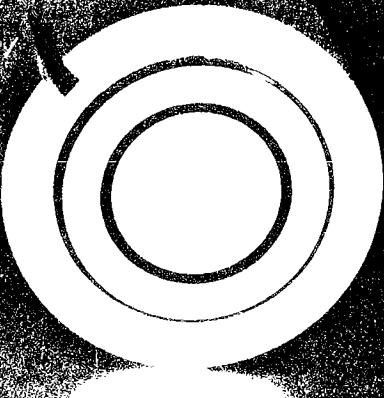
Cadmium Mercury Telluride (CMT) photoconductive infrared detectors for thermal pointers and imaging (FLIR), detection and tracking of low-flying aircraft and sea-skimming missiles, and for fire control.

Our range of CMT devices comprises:

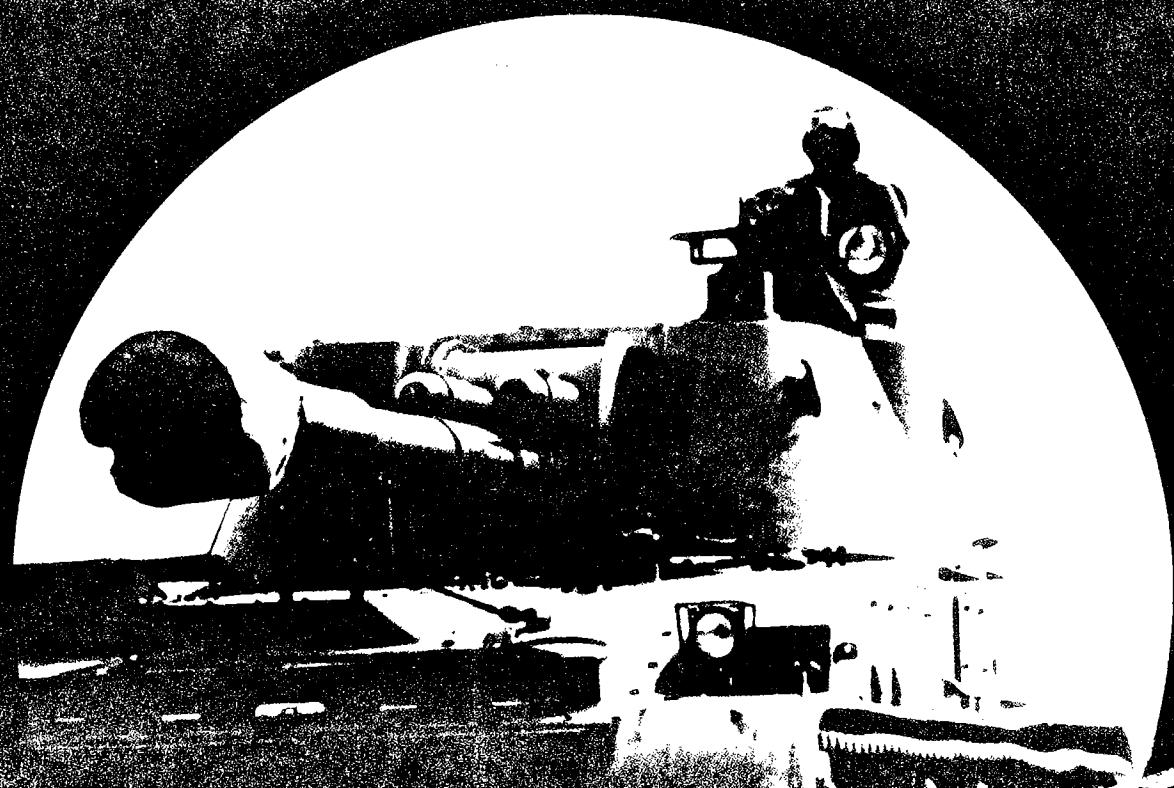
- M1RPY-series — multi-element thermo-electrically cooled, for hand-held thermal imagers. Sensitive in the 3 - 5 μm wavelength band.
- M2RPY-series — multi-element Joule-Thomson cooled for man-portable missile guidance systems. Sensitive in the 8 - 14 μm band.
- M3RPY-series — multi-element closed-cycle Sterling engine cooled, for vehicle-mounted "thermal radar" operating in the 8 - 14 μm band.
- M4RPY- series — single-element thermo-electrically cooled for thermal pointers operating in the 3 - 5 μm band.

These detectors have been chosen for the tri-national MILAN and the U.K. Swingfire ATGW night sights, the U.K. thermal imager common module and the thermal pointer in the German MARDER A1 tank.

E N D



PROXIMITY FOCUSED LIGHTWEIGHT IMAGE INTENSIFIERS



PHILIPS
FIRST SOURCE
VISION COMPONENTS



Electronic
components
and materials

PHILIPS

XX1410 PROXIMITY FOCUSED MICRO CHANNEL PLATE IMAGE INTENSIFIER

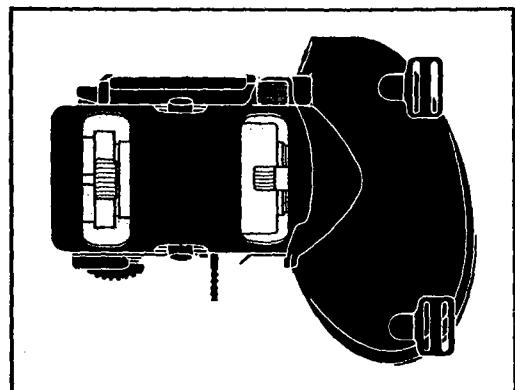
**Smallest lightest image intensifier
in production**

Specially developed for goggle applications. Ideal for lightweight weapon sights and pocket viewers.

Compatible with tubes supplied to U.S. Army. Direct replacement for tubes used in U.S. AN/PVS5 goggles.

Features of XX1410

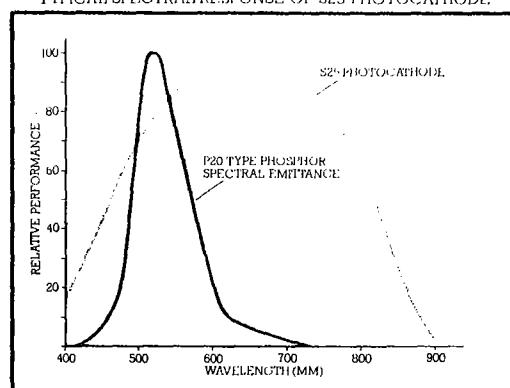
- Distortion-free image
- Image inversion with fibre-optic twister
- Low-noise - S25 photocathode
- Built-in power supply with automatic brightness control
- Designed for more than 2,000 hours operation
- Gain (factory set) 5,000 to 20,000
- Negligible recovery time to high light level exposure
- Ruggedised
- 18mm image format



OTHER PARAMETERS

Gain (preset)	5,000 to 20,000
Photocathode	S25
Screen phosphor	P20
Useful cathode diameter	18mm
Useful screen diameter	18mm
Supply voltage	2.2 to 3V
Sensitivity	280μA/lm
Centre resolution	28 lp/mm
Mass	100g

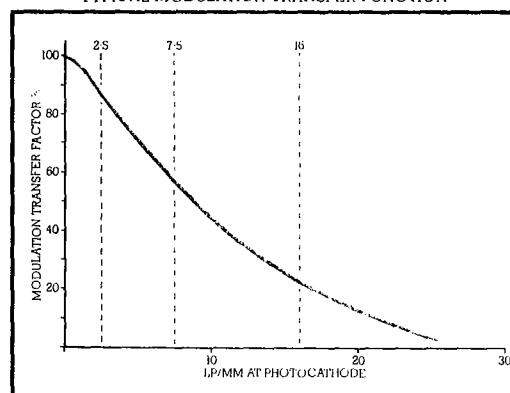
TYPICAL SPECTRAL EMITTANCE OF P20 TYPE PHOSPHOR AND TYPICAL SPECTRAL RESPONSE OF S25 PHOTOCATHODE



50 YEARS EXPERIENCE

We are the only manufacturer in Europe who commands all the technologies needed to make image intensifiers beginning from the raw materials. We have also contributed much to the image intensifier art, starting as far back as 50 years ago—our first Patent in this field was granted in 1928.

TYPICAL MODULATION TRANSFER FUNCTION



Photocathode

Computer control of all our photocathode processing facilities assures consistently high quality. S25 photocathode chosen for low noise, high sensitivity, and a spectral response suited to night sky illumination.

Fibre optic input

Fibre optics contribute to distortion-free image transfer between optical system and photocathode. Every stage in processing, from glass manufacture to finished product is entirely in our own hands which greatly contributes to the high quality of our tubes.

P20 phosphor screen

The P20 phosphor is recognised as being the best suited to the dark adapted human eye.

Microchannel plate

Over 6 million amplifiers in a circle of 18mm diameter. Manufacture is akin to that of fibre optics but with the addition of several technologically advanced processes.

Microchannel plate intensifiers do not bloom when exposed to small intense sources of light

Fibre optic twister

Over a length of 20mm the glass fibres are rotated through 180° resulting in a shorter, lighter optical system.

Power supply

High voltage multiplier, SMPS and gain control circuitry are built around the tube with a rubber encapsulation and hard plastic sleeve. The only supply needed is typically 15mA at 2.5V d.c. Gain is automatically adapted to scene illuminations between 10^{-5} lux and 10^1 lux. The tube self protects against intense flashes.

APPLICATION	XX1060/01, XX1063 CASCADE	XX1306 18mm MCP INVERTER	XX1332 50/40 MCP INVERTER	XX1380 (18XX) 20/30 MCP INV.	XX1410 (F23XX) 18mm MCP PROXIMITY	THERMAL IMAGING DETECTORS
Individual Weapon Sight	X	X		X	X	
Gunners Sight	X		X	X		X
Commanders Sight	X		X	X		X
Driving Sight			X			X
Observation Sight			X	X		X
Pocket Viewers		X			X	
Goggles					X	
Missile Tracking						X
Thermal Pointers						X
I.R. "Radar"						X
Anti Tank Weapon Sights						X

For special application in development and research the 25XX Triode Image Intensifier
For TV systems—the S58XQ pyroelectric vidicon and the S70XQ intensified silicon vidicon.

Argentina: FAPESA I. y. C., Av. Crovara 2550, Tablada, Prov. de BUENOS AIRES, Tel. 652-7438/7478.

Australia: PHILIPS INDUSTRIES HOLDINGS LTD., Elcoma Division, 67 Mars Road, LANE COVE, 2066 N.S.W., Tel. 427 08 88.

Austria: ÖSTERREICHISCHE PHILIPS BAUELEMENTE Industrie G.m.b.H., Triester Str. 64, A-1101 WIEN, Tel. 62 91 11

Belgium: M.B.L.E., 80, rue des Deux Gares, B-1070 BRUXELLES, Tel. 523 00 00.

Brazil: IBRAPE, Caixa Postal 7383, Av. Paulista 2073-S/Loja, SAO PAULO, SP, Tel. 284-4511

Canada: PHILIPS ELECTRONICS LTD., Electron Devices Div., 601 Milner Ave., SCARBOROUGH, Ontario, M1B 1M8, Tel. 292-5161.

Chile: PHILIPS CHILENA S.A., Av. Santa Maria 0760, SANTIAGO, Tel. 39-40 01.

Colombia: SADAPE S.A., P.O. Box 9805, Calle 13, No. 51 + 39, BOGOTA D.E. 1, Tel. 600 600.

Denmark: MINIWATT A/S, Emdrupvej 115A, DK-2400 KØBENHAVN NV., Tel. (01) 69 16 22.

Finland: OY PHILIPS AB, Elcoma Division, Kaivokatu 8, SF-00100 HELSINKI 10, Tel. 172 71.

France: R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC, 130 Avenue Ledru Rollin, F-75540 PARIS 11, Tel. 355-44-99.

Germany: VALVO, UB Bauelemente der Philips G.m.b.H., Valvo Haus, Burchardstrasse 19, D-2 HAMBURG 1, Tel. (040) 3296-1.

Greece: PHILIPS S.A. HELLENIQUE, Elcoma Division, 52, Av. Syngrou, ATHENS, Tel. 915 311.

Hong Kong: PHILIPS HONG KONG LTD., Comp. Dept., Philips Ind. Bldg., Kung Yip St., K.C.T.L. 289, KWAI CHUNG, N.T. Tel. 12-24 51 21.

India: PHILIPS INDIA LTD., Elcoma Div., Band Box House, 254-D, Dr. Annie Besant Rd., Prabhadevi, BOMBAY-25-DD, Tel. 457 311-5.

Indonesia: P.T. PHILIPS-RALIN ELECTRONICS, Elcoma Division, Timah Building, Jl. Jen. Gatot Subroto, JAKARTA, Tel. 44163.

Ireland: PHILIPS ELECTRICAL (IRELAND) LTD., Newstead, Clonskeagh, DUBLIN 14, Tel. 69 33 55.

Italy: PHILIPS S.P.A., Sezione Elcoma, Piazza IV Novembre 3, 1-20124 MILANO, Tel. 2-6994.

Japan: NIHON PHILIPS CORP., Shuwa Shinagawa Bldg., 26-33 Takanawa 3-chome, Minato-ku, TOKYO (108), Tel. 448-5611. (IC Products) SIGNETICS JAPAN, LTD., TOKYO, Tel. (03) 230-1521.

Korea: PHILIPS ELECTRONICS (KOREA) LTD., Philips House, 260-199 Itaewon-dong, Yongsan-ku, C.P.O. Box 3680, SEOUL, Tel. 44-4202.

Mexico: ELECTRONICA S.A. de C.V., Varsovia No. 36, MEXICO 6, D.F., Tel. 5-33-11-80.

Netherlands: PHILIPS NEDERLAND B.V., Afd. Elonco, Boschdijk 525, NL-4510 EINDHOVEN, Tel. (040) 79 33 33.

New Zealand: Philips Electrical Ind. Ltd., Elcoma Division, 2 Wager Place, St. Lukes, AUCKLAND, Tel. 867 119.

Norway: ELECTRONICA A/S, Vitaminveien 11, P.O. Box 29, Grefsen, OSLO 4, Tel. (02) 15 05 90.

Peru: CADESA, Jr. II, No. 216, Apartado 10132, LIMA, Tel. 27 73 17.

Philippines: ELDAC, Philips Industrial Dev. Inc., 2246 Pasong Tamo, MAKATI-RIZAL, Tel. 86-89-51 to 59.

Portugal: PHILIPS PORTUGESA S.A.R.L., Av. Eng. Duarte Pacheco 6, LISBOA 1, Tel. 68 31 21.

Singapore: PHILIPS SINGAPORE PTE LTD., Elcoma Div., POB 340, Toa Payoh CPO, Lorong 1, Toa Payoh, SINGAPORE 12, Tel. 53 8811.

South Africa: EDAC (Pty.) Ltd., South Park Lane, New Doornfontein, JOHANNESBURG 2001, Tel. 24/4670.

Spain: COPRESA S.A., Balmes 22, BARCELONA 7, Tel. 3016312.

Sweden: A.B. ELCOMA, Lidingövägen 50, S-10250 STOCKHOLM 27, Tel. 08/67 97 80.

Switzerland: PHILIPS A.G., Elcoma Dept., Edenstrasse 20, CH-8027 ZÜRICH, Tel. 01/44 22 11.

Taiwan: PHILIPS TAIWAN LTD., 3rd Fl., San Min Building, 57-1, Chung Shan N. Rd, Section 2, P.O. Box 22978, TAIPEI, Tel. 5513101-5.

Turkey: TÜRK PHILIPS TİCARET A.S., EMET Department, Inonu Cad. No. 78-80, İSTANBUL, Tel. 43 59 10.

United Kingdom: MULLARD LTD., Mullard House, Torington Place, LONDON WC1E 7HD, Tel. 01-580 6633.

United States: (Active devices & Materials) AMPEREX SALES CORP., Providence Pike, SLATERSVILLE, R.I. 02876, Tel. (401) 762-9000. (Passive devices) MEPCO/ELECTRA INC., Columbia Rd., MORRISTOWN, N.J. 07960, Tel. (201) 539-2000.

(IC Products) SIGNETICS CORPORATION, 811 East Arques Avenue, SUNNYVALE, California 94086, Tel. (408) 739-7700.

Uruguay: LUZILECTRON S.A., Rondeau 1567, piso 5, MONTEVIDEO, Tel. 9 43 21.

Venezuela: IND. VENEZOLANAS PHILIPS S.A., Elcoma Dept., A. Ppal de los Ruices, Edif. Centro Colgate, Apdo 1167, CARACAS, Tel. 36 05 11.

This information is furnished for guidance, and with no guarantees as to its accuracy or completeness; its publication conveys no licence under any patent or other right, nor does the publisher assume liability for any consequence of its use; specifications and availability of goods mentioned in it are subject to change without notice; it is not to be reproduced in any way, in whole or in part, without the written consent of the publisher.



Electronic
components
and materials

Printed in England

PHILIPS

9399 469 614 01

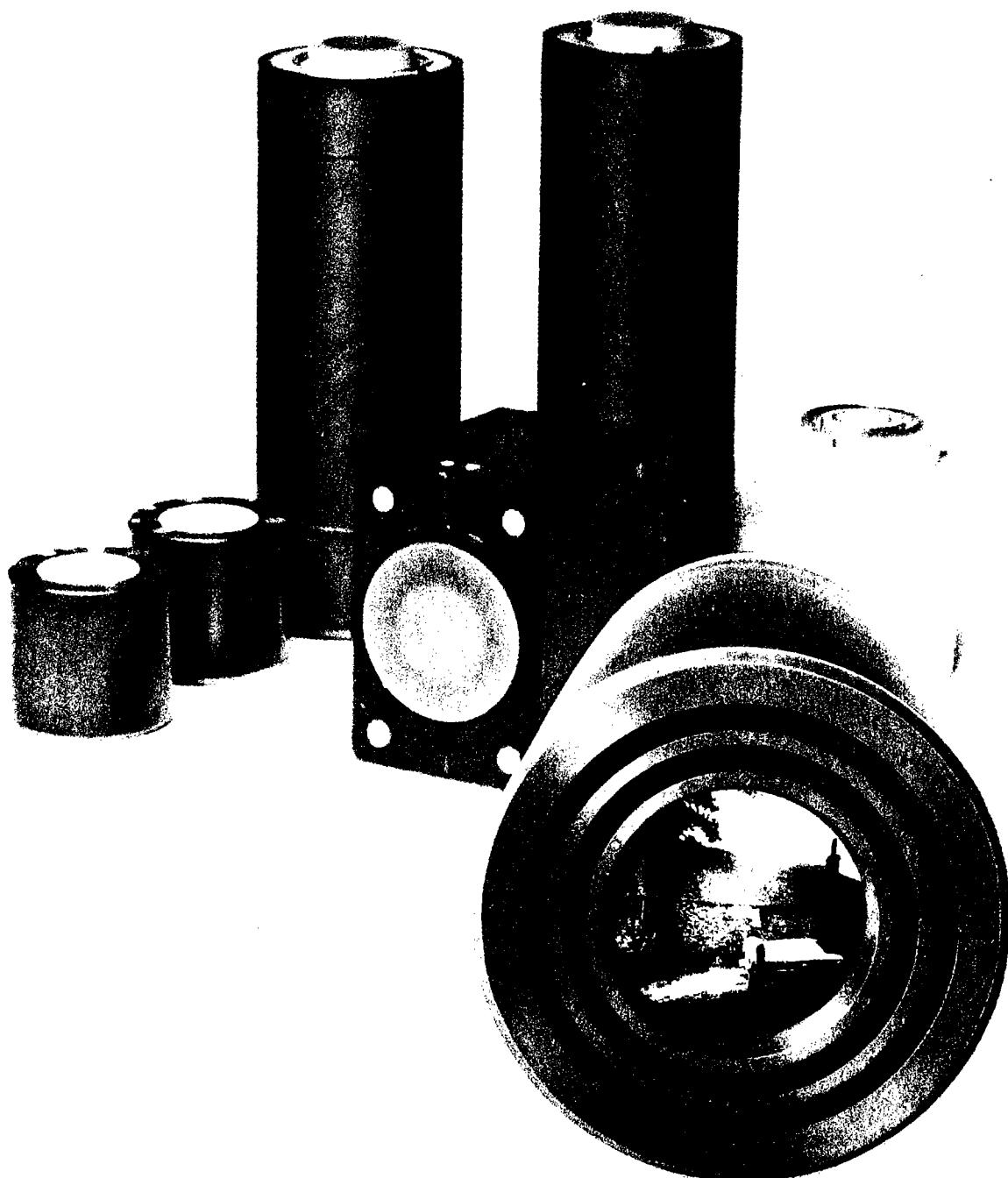
PHILIPS



Electronic
components
and materials

Technical
information
033

Image intensifiers



Technical
information
033

Image intensifiers

ACKNOWLEDGEMENTS

The material in this publication is based on information supplied by colleagues at the Philips Research Laboratories, Redhill; Mullard, Mitcham; Mullard Limited, London; and Elcoma Division, N.V. Philips, Eindhoven, The Netherlands. In particular, thanks are due to G. van Aller, K.F. Etherington, A.E. Jennings, and A.W. Woodhead for their valuable assistance.

The section headed 'Resolution and modulation transfer function' is taken largely from 'Measurement of the modulation transfer function of channel image intensifiers', by J.A. Clarke and E.C. Yeadon, *Acta Electronica*, Vol.16, No.1, 1973, pp.33 to 41. Permission to publish is acknowledged.



View of country lane at midnight in October, taken with a passive image intensifier; weather conditions overcast and raining. A detail of this picture is shown on the cover, together with a selection of image intensifiers

PREFACE

This booklet gives an introduction to image intensifiers, describing in some detail their mode of operation and characteristics. It is not intended to be an exhaustive study of the latest technological developments, but as a simple guide to assist the user in designing a fully-effective system.

CONTENTS

	<i>Page</i>		<i>Page</i>
INTRODUCTION	4	Picture quality	
AIDING THE PERCEPTION OF THE EYE	4	Multi-fibre-to-multi-fibre boundary patterning	
FIRST-GENERATION IMAGE INTENSIFIERS	5	'Switched-on' channels	
Electrostatically-focused single-stage image intensifiers		Field emission	
Electrostatically-focused cascade image intensifiers		Multi-fibre shading (vignetting)	
Limitations of first-generation image intensifiers		Other blemishes	
Advantages of first-generation image intensifiers		Recovery time	
SECOND-GENERATION IMAGE INTENSIFIERS	7	Environmental tests	
Microchannel plates		RESOLUTION AND MODULATION TRANSFER	
Operation		FUNCTION	13
Electrical properties		Resolution	
Noise properties		Modulation transfer function	
Inverting microchannel plate image intensifiers		Low-frequency contrast (veiling glare)	
Double-proximity microchannel plate image intensifiers		M.T.F. measurements on second-generation devices	
CHARACTERISTICS OF IMAGE INTENSIFIERS		IMAGE INTENSIFIER SYSTEMS	16
AND THEIR MEASUREMENT	11	Direct view systems	
Photocathode sensitivity		Objective lens	
Maximum photocathode illuminance		Eyepiece	
Mean screen luminance		System performance	
Screen luminance ratio		Low-light-level television systems	
Screen emittance		USING IMAGE INTENSIFIERS	18
Gain		Power supplies	
Magnification and distortion		Supply voltage	
Image alignment		Other electrical considerations	
Background noise		Cascade image intensifiers	
Electron scintillations		Handling	
Ion scintillations		APPENDIX	20
Long-term phosphorescence			

INTRODUCTION

Image intensifiers are electron-optical devices which have been developed to enable man to see and work effectively in levels of illumination that would normally be prohibitive. Although not designed to operate in total darkness, they can provide usable images in conditions of minimal illumination, for example on an overcast moonless night in winter. In recent years, imaging devices have reached such a stage of development that image perception is limited only by statistical fluctuations in the photon flux incident on the input optical system.

In an image intensifier, an image of the scene being viewed is intensified electron-optically and viewed directly on a luminescent screen. The initial image is focused onto the input face of a transparent photocathode; this then emits a corresponding 'image' of photoelectrons which is accelerated onto the screen. As each photon from the scene is made to produce several tens of photons at the screen, the final image is greatly intensified.

There are two main categories of intensifier.

Active image converters

These are 'active' in that they normally require the scene to be artificially illuminated, for example, by infrared radiation. The device then converts reflected IR to an intensified directly-viewable image.

Passive image intensifiers

These intensify visible and near-infrared radiation. They are 'passive' in that they operate in available light and require no additional illumination. They enable clear vision in conditions of near total darkness.

Many different devices, both electrostatically-focused and magnetically-focused, belonging to one of these two broad categories have been developed. However, in this publication, only electrostatically-focused passive image intensifiers are considered. Of these, there are four main types, generally grouped in two generations:

first generation	single-stage types, cascade types;
second generation	inverting microchannel plate types, double-proximity-focused micro- channel plate types.

The construction, operation, and characteristics of

each of these types is discussed in detail, and general information on night viewing systems is given.

The use of image intensifiers in night viewing systems for military applications in special and general-purpose sights is immediately obvious; however, there are other fields of activity where they may offer important advantages. For example, they can be used to view fluorescent screens excited to very low luminance levels by X-rays or electrons. They also find application as navigational aids, particularly in confined waters, and for surveillance and traffic control, in low ambient light conditions. They also improve the effectiveness of astronomical telescopes. Where it is advantageous for the observer to be remote from the viewing instrument, the intensifier can be coupled optically to a television camera. Such a system allows monitoring in a hazardous environment, or allows a number of observers to view a scene simultaneously, or one observer to monitor several screens.

AIDING THE PERCEPTION OF THE EYE

The average number of photons emitted per second by an element in a night scene is linearly proportional to the brightness of the element. The fraction of these photons that falls on the retina of the eye of an observer depends upon the size of the pupil, that is upon the state of dark adaptation, and upon the distance of the observer from the object. Also, the number of photons received per second from any one element will vary with time as a result of the random emission process.

The process of seeing 'detail' in a scene depends on the ability of the eye to detect a difference in illuminance at adjoining areas on the retina. This can be enhanced by an instrument which:

- 1) captures a larger fraction of the photons emitted by the scene;
- 2) has a higher quantum efficiency than that of the unaided eye;
- 3) has a spectral response which is matched more closely than the eye to the night sky illumination (for example, the S25 photocathode used in our image intensifiers).

The image intensifiers discussed in this publication are intended for use in passive night viewing systems. They rely for their operation on available light at extremely low levels of intensity such as that from the

stars or reflected town glow. The table shows the range of scene illuminance* (brightness) normally experienced.

With the aid of good objective lenses, the amount of light reaching the photocathode of an intensifier when the scene is illuminated by overcast starlight will be approximately 10^{-6} lx. An intensifier must be able to sense this very small amount of radiation and intensify it to a level detectable by the eye. Intensifiers must also be usable under twilight conditions when the photocathode illumination is about 0.1 lx. To cope with this range of light levels, a ratio of about 10^5 , image intensifiers generally have automatic brightness control (a.b.c.), sometimes called automatic gain control (a.g.c.).

Small very-bright sources of light can create problems. However, image intensifiers using microchannel plates (second-generation types, see later) are able to accept small intense sources and still present a useful image.

FIRST-GENERATION IMAGE INTENSIFIERS

As mentioned earlier, image intensifiers can be divided into two groups, termed first-generation types and second-generation types. First-generation types are described below.

Electrostatically-focused single-stage image intensifiers
An electrostatically-focused single-stage image intensifier is shown schematically in Fig. 1. Light from the object is focused onto the input to the tube by means of an objective lens and transmitted through the fibre-optic window onto the semitransparent multi-alkali photocathode. A corresponding electron pattern is emitted. These electrons are then accelerated by a voltage of up to 16 kV onto an aluminised phosphor screen. An inverted

*Some brief notes on photometric units are given in the appendix.

Range of Scene Illuminance

Direct sunlight	10^5 lx
Bright daylight	10^4
Overcast day	10^3
Very dark day	10^2
Twilight	10
Deep twilight	1
Full moon	10^{-1}
Quarter moon	10^{-2}
Starlight	10^{-3}
Overcast starlight	10^{-4}

intensified photon image is generated, and this is transmitted through the output window to appear as a directly-viewable image on the screen of the intensifier. The level of intensification of the image depends mainly on the photocathode sensitivity, the accelerating voltage, and the tube magnification. The typical luminance gain of an intensifier of this type would be between 100 and 2000, depending on the parameters mentioned above. A gain of 2000 is sufficient to give an extremely bright image of a moonlit scene.

For scenes illuminated by overcast starlight, theoretical studies show that a luminance gain of 5000 to 10 000 is sufficient to give a useful image with first-generation devices, provided that the observer is fully dark-adapted and is using an optimised system. In fact, extensive field trials and laboratory measurements indicate that for first-generation devices the detail contrast perceptibility (that is, the usefulness of the image) increases with gain up to about 60 000. Beyond 65 000, the increased gain does not contribute to increased information.

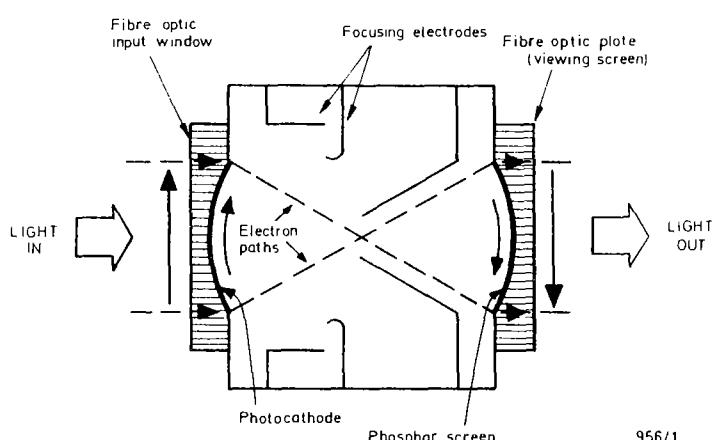


Fig. 1 — Electrostatically-focused single-stage image intensifier

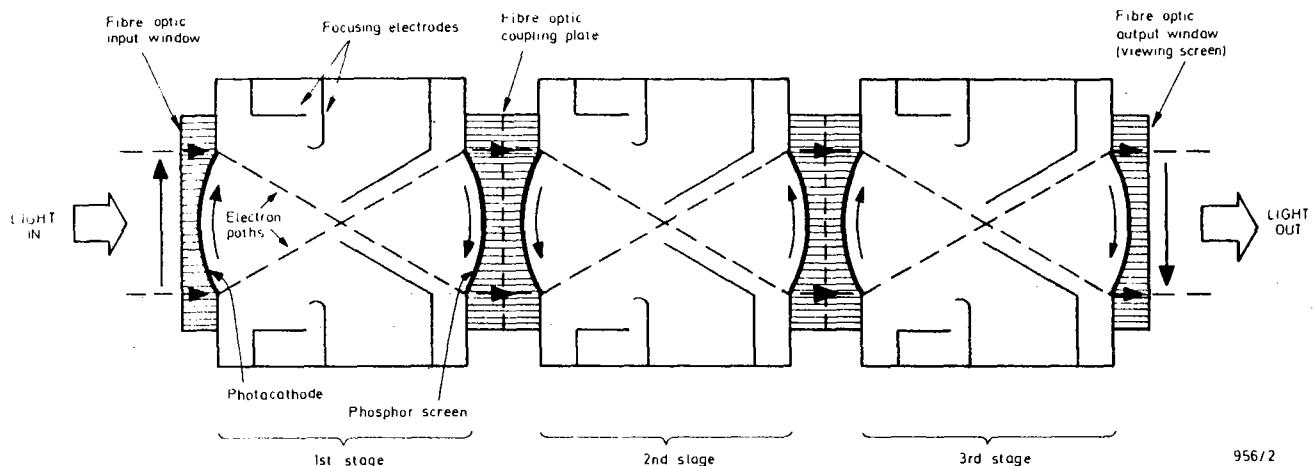


Fig.2 — Electrostatically-focused cascade image intensifier

Electrostatically-focused cascade image intensifiers

To obtain a gain of 50 000 or greater, single-stage electrostatically-focused intensifiers can be coupled in cascade (see Fig.2). This has been made possible by the development of high-resolution vacuum-tight fibre-optic windows. Typical gains of greater than 50 000 can be achieved with such a configuration.

The three stages of the cascade intensifier together require an e.h.t. of about 45kV. This is derived from an oscillator, encapsulated with the intensifier, operating from a low-voltage d.c. supply such as alkaline batteries. The integral-oscillator cascade image intensifier has a well-defined automatic brightness control characteristic (see Fig.3) and a fast response to sudden changes in scene brightness.

Limitations of first-generation image intensifiers

In any image intensifier system, the total amplification needs to be sufficiently high to ensure that the signal-to-noise ratio at the retina of the eye for a detail in the scene is limited only by fluctuations in the impinging photons (or, more exactly, of the photoelectrons in the first stage). Subsequent links in the chain that transfers the image information should not degrade this ratio. In particular, the noise contribution of subsequent stages and that of the eye should not exceed the amplified photon noise. It has been found that to satisfy this requirement in a first-generation intensifier, the gain must be at least 50 000. In many applications, for example in aiming sights with relatively small image angles, it is not practicable to reduce the tube magnifica-

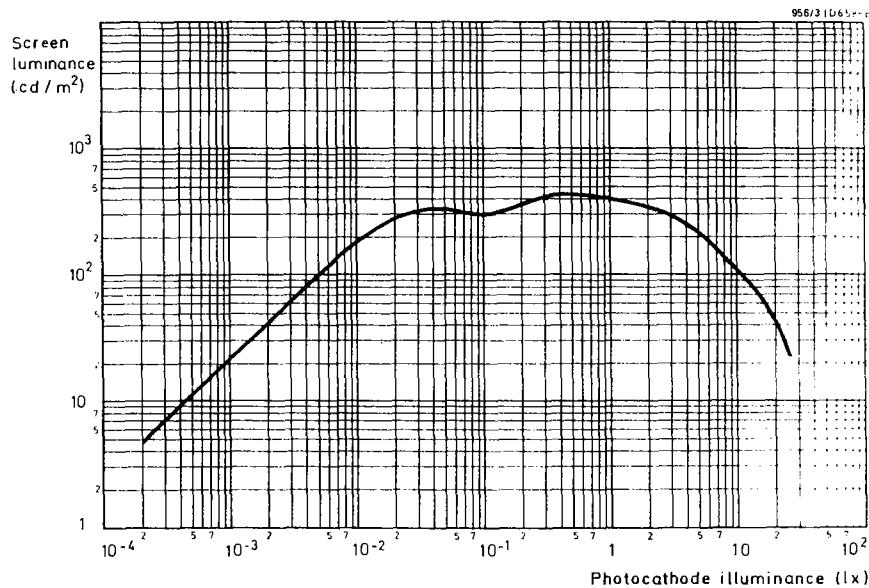


Fig.3 — Typical a.b.c. characteristic for cascade intensifier

tion, and therefore this level of intensification can only be achieved by employing three amplifying stages. This imposes a limitation on first-generation image intensifiers, namely one of physical volume and weight.

In general, the gain limit of 50 000 will not always be absolutely necessary; it depends to some extent on the purpose of observation. For aiming sights, resolution of the smallest detail is essential, and investigations in the laboratory and in the field have shown that for this application, high light amplification is more important than in, for example, night viewers for vehicle drivers.

With a three-stage cascade intensifier, the persistence of the three phosphor screens in series can be disturbing when observing scenes with moving highlights: bright tracks streak the image. Although the persistence of a type P20 phosphor is sufficiently short (a few milliseconds) for a single-stage tube, in multi-stage tubes the afterglow remains visible for several seconds as a result of the amplification. Phosphors with a much shorter persistence are available, but they are unsuitable because of their poor luminous efficiency. Thus image persistence is also a limitation of first-generation image intensifiers.

Advantages of first-generation image intensifiers

At the present time, first-generation three-stage cascade image intensifiers offer the user the following advantages over S25 second-generation types:

- 1) Proven field use and reliability,
- 2) Best range capability at lower light levels,
- 3) Best range capability per unit cost.

SECOND-GENERATION IMAGE INTENSIFIERS

Investigations carried out over the past fifteen years or so have led to the development of image intensifier tubes in which microchannel plates are used for electron multiplication. These tubes are termed second-generation image intensifiers. With these intensifiers, the limitations associated with first-generation types are eliminated; however, some other disadvantages have to be accepted, as will be shown later. Before discussing second-generation intensifiers, a brief description of the operation and characteristics of the microchannel plate may be found useful.

Microchannel plates

A microchannel plate is an array of minute channel electron multipliers that can be used for amplifying an electron beam containing spatial information. Each cylindrical channel (see Fig.4) in the array combines the function of the dynode structure of a conventional photomultiplier with that of the resistor chain that distributes the supply voltage to the separate dynodes.

Each channel is about 40 times as long as its diameter. The inner surface is made slightly conducting by a reduction process, and will emit secondary electrons when

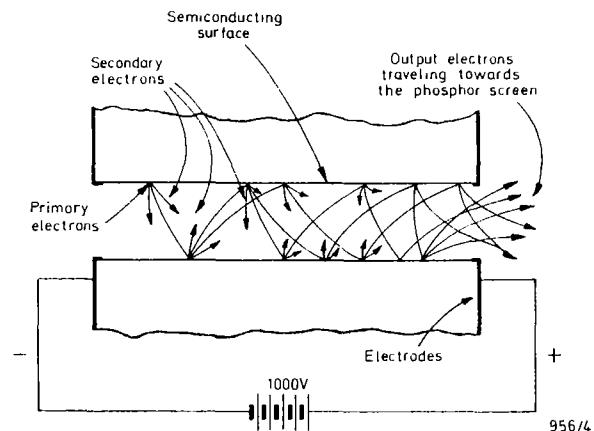


Fig.4 — Electron multiplication in one channel of a microchannel plate

bombarded with primary electrons that have been accelerated by an electric field. The resistance between electrodes deposited on each side of the microchannel plate, the plate resistance, is approximately $3 \times 10^8 \Omega$.

Operation

Electrons entering a channel strike the wall and produce secondary electrons which are accelerated along the channel by an axial electric field applied between the electrodes. Transverse energy of emission causes the electrons to traverse the channel so that they again collide with the channel wall and produce still more secondary electrons. This process is repeated many times so that a large number of electrons emerge from the channel output and are accelerated across a narrow gap to a phosphor screen.

The electron gain of a channel depends upon the applied voltage, the length-to-diameter ratio of the channel, and the secondary emission characteristics of the channel wall. Since the gain does not depend upon the absolute dimensions of the channel, the diameter can be chosen to match the resolution requirements without changing the gain.

Microchannel plates (see Fig.5) are currently manufactured with a centre-to-centre spacing of the individual

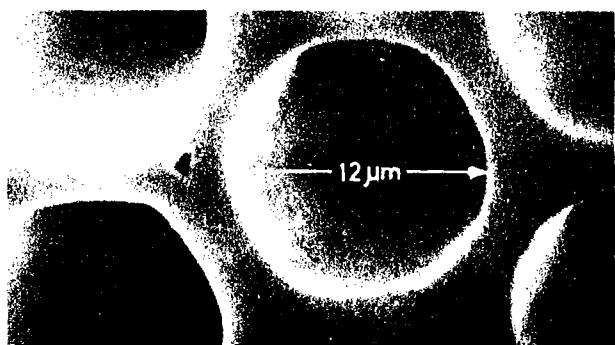


Fig.5 — Scanning electron micrograph of an etched face of a microchannel plate

channels of less than $15\mu\text{m}$. In theory, it is possible to reduce this still further and hence achieve better resolution; however, such a reduction creates technological problems which have yet to be solved.

Electrical properties

The electrical requirements for the microchannel plate depend mainly on the specification of the image intensifier. On the one hand, the multiplied electron current must be sufficiently high to produce a bright image at the luminescent screen; on the other, a high output current implies a low microchannel plate resistance, which may result in an objectionably high power consumption. A typical output current/input current characteristic for a microchannel plate is shown in Fig.6. The relationship is approximately linear until the output current approaches the standing current, that is the

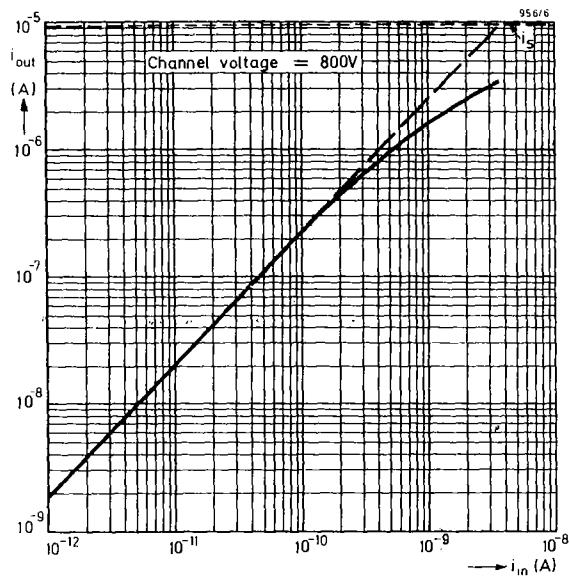


Fig.6 – Output current as a function of input current for a microchannel plate

current that flows continuously in the channel walls between the input and output electrodes. For a microchannel plate of resistance $100\text{M}\Omega$ with 1kV across it, this standing current is about $10\mu\text{A}$.

The secondary electron current cannot appreciably exceed the standing current because the resulting electrical charging of the channel walls would then limit the secondary emission. In practice, linearity between input and output current is ensured if the output current does not exceed 5 to 10% of the standing current. If, however, a highlight does occur on a small area of the plate, localised saturation takes place and prevents excessive localised current densities.

Amplification in a microchannel plate is a rapid function of applied voltage (see Fig.7). Thus, amplification can be controlled over a wide range by varying the

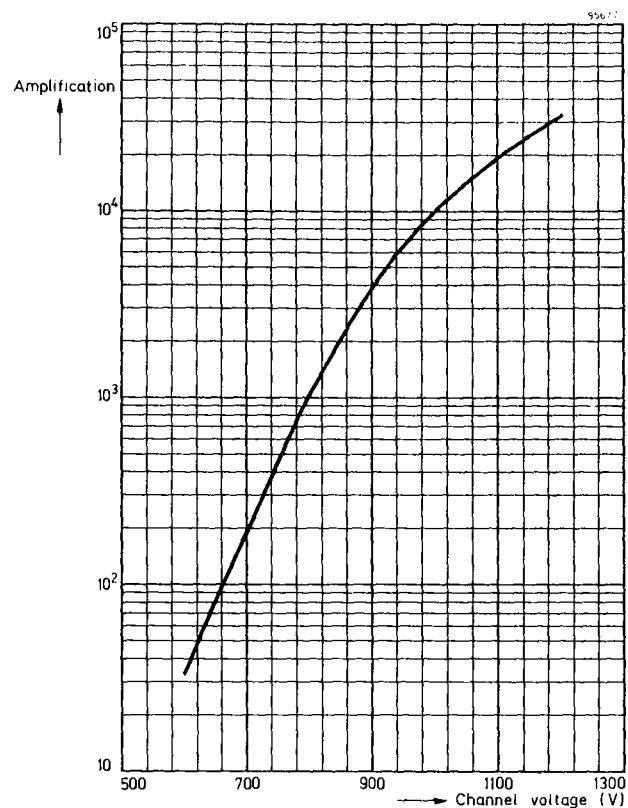


Fig.7 – Amplification as a function of applied voltage for a microchannel plate

applied voltage. The gain of a cascade intensifier can be controlled in a similar manner by varying the oscillator voltage. However, only microchannel plate intensifiers operate with the inherent localised highlight control mentioned above. In a cascade tube, with a picture of low average brightness, a highlight will produce flare because the device is operating locally at very high gain. With a microchannel plate intensifier, however, it is possible to achieve complete protection against excessive highlights.

Noise properties

In an image-intensifying system, the signal-to-noise ratio at the output will be inferior to that at the input. This deterioration in the quality of reproduction can be expressed in terms of a noise power factor F ; that is:

$$F = \sigma_{in}^2 / \sigma_{out}^2, \quad \dots (1)$$

where σ_{in} and σ_{out} are the signal-to-noise ratios at the input and output respectively. The signal-to-noise ratio σ_{in} at the input is determined by statistical fluctuations in the number of impinging photons, referred to a defined surface and a defined time unit.

The first deterioration in the signal-to-noise ratio occurs at the photocathode. If the quantum efficiency of

the photocathode is η , then:

$$F = F_A / \eta, \quad \dots (2)$$

where F_A is the noise power factor of the amplifier stages after the photocathode. As a rule, η barely exceeds 10%, even at the point of maximum quantum efficiency.

It should be recognised that the factor F_A actually characterises the important differences between image intensifier tubes of the first and second generations. In first-generation tubes, electrons are lost only as a result of reflections at the luminescent screen. Also, the statistical properties of the conversion of accelerated electrons into light quanta have little influence on the signal-to-noise ratio. The factor F_A will thus range from 1.3 to 1.4 which is quite close to the ideal value of 1.

In second-generation tubes (those incorporating microchannel plates), however, the situation is entirely different. In the first place, not all photoelectrons will penetrate into a channel opening in the microchannel plate; a considerable percentage of them will land on the closed area which separates the channels and usually be lost. The open surface area of a microchannel plate is presently only about 65% of the overall surface area.

Secondly, not every electron that enters a channel will produce a pulse. The proportion that fail to do so depends largely on the mean secondary yield of the first collision and the statistical distribution about that mean.

Thirdly, there is a spread in the magnitudes of the pulses leaving the microchannel plate, the distribution being approximately a negative exponential with a relative variance of about unity. This statistical distribution of pulses results in an increase in noise.

The noise power factor of second-generation image intensifiers thus depends on:

- 1) the quantum detection efficiency η of the photocathode (including the transmission of the input window) for the incident light;

- 2) the detection efficiency D of the channel plate;
- 3) the mean secondary emission coefficient δ_1 of the first collision;
- 4) the relative variance of the subsequent intensification process v_p .

This is summarised in the equation:

$$F = \frac{1}{\eta D} \left(1 + \frac{1}{\delta_1} (1 + v_p) \right), \\ = \frac{1}{\eta} F_a, \quad \dots (3)$$

where F_a is the noise power factor of the microchannel plate.

It should be noted that the visual impression of the noise in tubes of the first generation differs from that in tubes of the second generation. For first-generation types, the energy distribution of the light pulses is fairly narrow, whereas for second-generation types it has an exponential character. As a result, the few high-intensity pulses are apt to be particularly annoying. Investigations in the laboratory and in the field indicate that this effect can be greatly reduced, without effecting perception, by moderately increasing the amplification.

Inverting microchannel plate image intensifiers

Tubes of this type are derived from the familiar first-generation electrostatically-focused intensifier (see Fig.1). The microchannel plate is mounted just in front of the luminescent screen (see Fig.8). The photoelectrons impinge on the microchannel plate and, after multiplication in the channels, are accelerated towards the screen which is mounted as close as possible to the plate. A field strength of about 5kV/mm across the gap between microchannel plate and screen gives a satisfactory modulation transfer function (m.t.f., see later).

In this type of tube, any electrons reaching the plate parallel to its axis would travel through the channels without impinging on the channel walls, giving rise to an

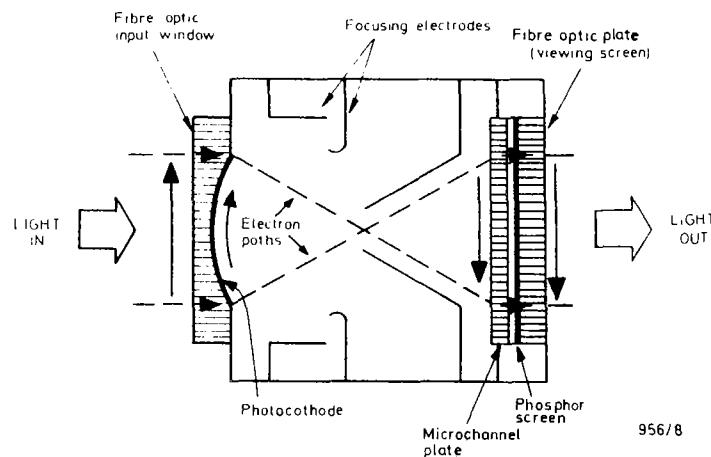


Fig.8 – Inverting microchannel plate image intensifier

area of reduced gain in the centre of the screen. This is avoided by setting the channels at a small angle to the optical axis of the system.

A problem which has not yet been solved entirely is the evolution of gas and ions within the tube. There are many impacts between electrons and the walls of the channels, and even if the plates have been thoroughly degassed, the evolution of gas and ions is considerable. In this type of tube, the positive ions are accelerated towards the photocathode and may result in damage. This effect, which may shorten the useful life of the tube considerably, can be completely overcome by coating the input side of the plate with a thin layer of aluminium. Photoelectrons of 5kV energy are able to penetrate this coating, but positive ions are prevented from leaving the channels in the direction of the photocathode.

Unfortunately, the aluminium coating increases the noise factor because it tends to disperse the photoelectrons. In practice, the noise factor F_A will assume a value ranging between 3 and 5. On the other hand, the aluminium coating does have the advantage that it prevents photoelectrons which are reflected from the closed area between the channels from entering a channel at another place, which would result in loss of contrast; the m.t.f. at low frequencies is thus preserved. Thus, the main features of inverting microchannel plate image intensifiers are their good life expectancy and good image contrast, particularly at low frequencies.

Normally, the electron-optical lenses of intensifiers of this type are designed to achieve unity magnification of the image from input to output. However, to meet certain operational requirements, both magnifying and demagnifying intensifiers have been developed. Fig.9 shows a recently developed magnifying tube in which measures are taken to avoid some of the limitations discussed above. Its electrode configuration is represented only schematically in Fig.9; its operation is as follows.

In the device shown, one of the first requirements was to minimise the influence of the finite microchannel diameter on the m.t.f. of the complete night viewing device. The complete device was required to give a $\times 5$ magnification; it was therefore advantageous to design it so that part of the magnification is performed within the image tube. In this way, more channels are used for a given image angle than would be the case for a tube with

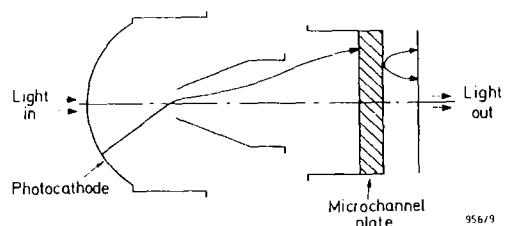


Fig.9 – Magnifying microchannel plate image intensifier

a magnification of one or less. Also, the magnification of the eye-piece can be reduced, which in turn reduces the size of the scintillations resulting from individual pulses.

It also proved possible to design the electron-optical configuration so that positive ions produced at the microchannel plate are prevented from reaching the photocathode. The aluminium coating of the microchannel plate could thus be dispensed with, which allows the primary electron energy to be reduced to about 1kV, thereby improving the secondary emission. At the same time, the image distortion was reduced to 2%. In this tube, secondary electrons produced in the closed area between the channels are not recaptured, as in the case of the double-proximity tube (see later), but are collected by the positively-biased anode. They are thus prevented from reducing the low-frequency contrast.

The noise factor F_A of the tube shown in Fig.9 ranges from 2.8 to 3.0, and thus lies between the values for a first-generation inverting type and a second-generation inverting type. The tube is well protected against adverse effects of highlights. This has been achieved by choosing the power supply so that the cathode voltage exceeds the input voltage of the microchannel plate as soon as the cathode current becomes excessive.

Double-proximity microchannel plate image intensifiers
In the double-proximity tube, the microchannel plate is mounted very close to the photocathode, at a distance of a few tenths of a millimetre. With a voltage of about 100V across a gap of 0.2mm, focusing will be sufficient for a good reproduction. In this way a flat image intensifier tube of small size and low weight is obtained (Fig.10).

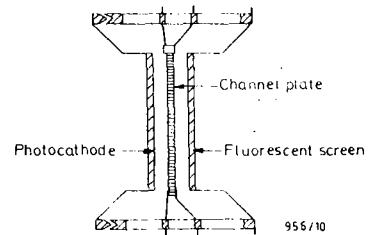


Fig.10 – Double-proximity microchannel plate image intensifier

However, the manufacture of this type of tube is fairly difficult because the photocathode cannot be deposited within the tube as normal and recourse must be made to expensive vacuum techniques.

In this type of tube, secondary electrons which are released when photoelectrons impinge on the closed area between the channels are forced to return by the electric field. They may then enter adjacent channels and contribute to the multiplication process. This favourably influences the noise factor F_A of the tube, values of 2.0 to 2.2 being typical, but may lead to an increase in veiling glare (see later).

Presently, the useful life of these tubes is comparatively short because gas ions released by the microchannel plate can travel directly to the photocathode. This cannot be avoided by covering the input side of the plate with a thin aluminium coating because this would form a barrier to the low-energy photoelectrons. Several attempts have been made recently to solve this problem; for example, by the application of a very thin film of aluminium oxide, or by the use of curved channels. Both these measures reduce the ion current towards the photocathode without unduly impairing the performance. Double-proximity tubes are mainly used in those applications where small size and weight are of prime importance, for example in night-viewing goggles.

CHARACTERISTICS OF IMAGE INTENSIFIERS AND THEIR MEASUREMENT

The main characteristics of image intensifier tubes are described below. Resolution and modulation transfer function are discussed later, under a separate heading.

Photocathode sensitivity

The properties of the photocathode are described in terms of its spectral response and sensitivity. The sensitivity can be expressed in two ways: luminous

sensitivity ($\mu\text{A/lm}$) and radiant sensitivity at a specified wavelength (mA/W). The luminous sensitivity is measured with a photometer and a tungsten filament lamp operating at a nominal colour temperature of 2856K. To enable radiant sensitivity to be measured, the lamp is filtered to give wavelengths of 800 and 850nm.

Passive night-vision applications require photocathodes with high luminous and radiant sensitivities. The S25 photocathode is ideal for such applications and offers excellent response to night-sky illumination (S25 is an internationally recognised description of a particular photocathode type). The typical spectral response of the S25 photocathode is given in Fig.11.

Maximum photocathode illuminance

The maximum photocathode illuminance given in the published data refers to a uniform continuous illuminance. All intensifiers will tolerate intermittent bursts of cathode illuminance which are much higher than the rated maximum value. However, prolonged exposure to any source of bright illumination will shorten the life of the tube. Most intensifiers incorporate automatic brightness or gain controls (a.b.c. or a.g.c.). These reduce the screen luminance but do not reduce the photocathode current. Whenever possible the photocathode illuminance should comply with the recommended operating conditions.

Mean screen luminance

This is the luminous intensity (cd) of the screen averaged over a specified area (m^2). It is given only for intensifiers with an integral power supply, and is a function of the properties of the power supply.

Screen luminance ratio

This is the ratio of the luminance at the centre of the screen and the average luminance at any point on a defined concentric circle.

Screen emittance

In the majority of applications of image intensifiers, the screen is viewed directly, and therefore the spectral emissivity of the screen phosphor should closely match the spectral response of the eye. Such a phosphor is of the yellow/green P20 type whose typical spectral emittance is shown in Fig.12.

The decay time or persistence of the phosphors used in intensifier tubes varies with the level of excitation by the impinging electrons. It is defined as the time taken after the removal of excitation for the screen luminance to fall to 36% of its initial peak value, and is normally in the range 0.5 to 5ms. For cascade image intensifiers, there are three phosphors in series; hence, the persistence of the output phosphor will appear much longer than that of a single phosphor.

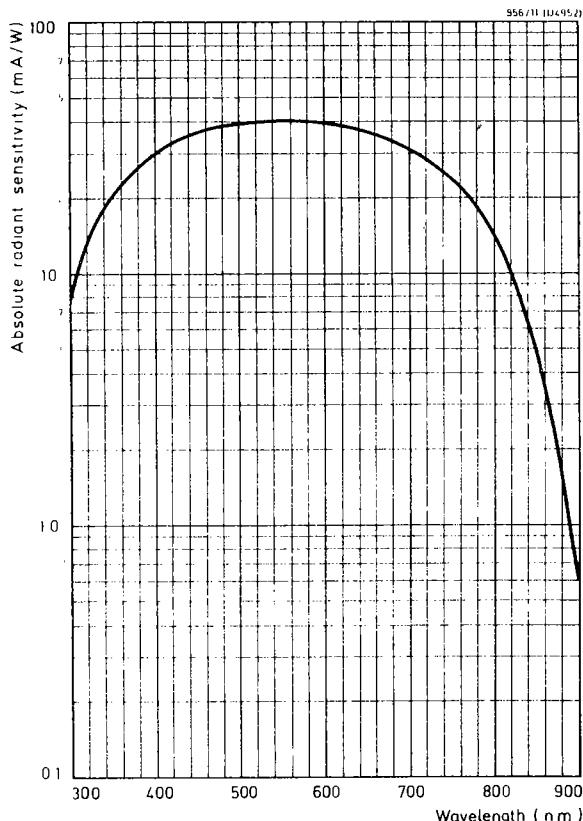


Fig.11 -- Typical spectral response of S25 photocathode

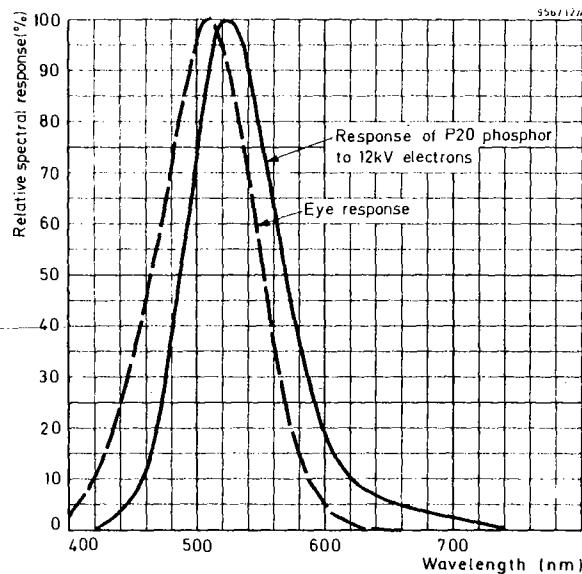


Fig.12 – Typical spectral emittance of P20 phosphor and spectral response of dark-adapted eye

Gain

The gain of an image tube can be defined as:

$$G = \pi L_0 / E_i, \quad \dots (4)$$

where L_0 is the luminance (cd/m^2) in a direction normal to the screen, measured with an eye-corrected photometer, and E_i is the uniform illuminance (lx) incident on the entire area of the photocathode. The illuminance is produced by a tungsten lamp at a nominal colour temperature of 2856K.

Gain is dimensionless. It can be expressed alternatively as the output luminance divided by the input illuminance; that is, in nits/lx. The resulting value is a factor of π smaller than the dimensionless value.

Magnification and distortion

All our image intensifiers are electrostatically focused. The design of the electron optics determines parameters such as magnification and distortion, and influences resolution, image alignment, and gain.

In inverting tubes, the electron lenses normally introduce a small amount of distortion into the image. This is caused by the variation in magnification across the diameter of the device and is normally seen as a pincushion effect (see Fig.13). In double-proximity tubes, the magnification is always unity and the distortion zero.

Magnification is normally measured at two points. The centre magnification is found by measuring on the screen the diameter ϕ_s of a concentric circle of diameter ϕ_d , small compared with the overall photocathode diameter, projected on the photocathode. The centre magnification M_d is then:

$$M_d = \phi_s / \phi_d. \quad \dots (5)$$

Similarly the edge magnification is measured for a circle of diameter ϕ_D (usually about 80% of the overall cathode diameter) on the photocathode. This will present a circle of diameter ϕ_E at the screen. The edge magnification M_D is then:

$$M_D = \phi_E / \phi_D. \quad \dots (6)$$

Because of the difficulty in measuring small differences in the diameter ϕ_s , there can be significant variations in the value of M_d unless very careful precautions are taken.

Distortion in image intensifiers is expressed as:

$$\% \text{ distortion} = \left(\frac{M_D}{M_d} - 1 \right) \times 100. \quad \dots (7)$$

Image alignment

The geometrical and optical axes of the intensifier may not coincide. Image alignment is a measure of this. It is the distance on the screen between the geometric axis and the image of a point at the geometric centre of the photocathode.

Background noise

Noise is expressed in terms of background equivalent illuminance (B.E.I.), also known as equivalent background input (E.B.I.), which is the input illuminance required to give an increase in screen brightness equivalent to the background brightness. With the supply voltage applied and no input illumination incident on the photocathode, the screen will have a finite background brightness, which may be caused by one or more of the following effects.

Thermionic emission of the photocathode

This is dependent on the cathode temperature.

Electron scintillations

These are usually observed only in high-gain tubes by a dark-adapted observer using a magnifier, and without

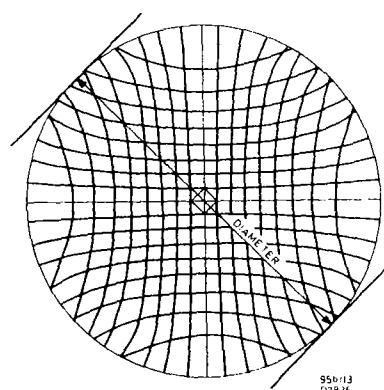


Fig.13 – Pincushion effect

photocathode illumination. They are seen as small bright spots whose brightness and position vary with time, and they are caused by individual electrons emitted by the photocathode. The spots appear as a uniform scintillating field over the whole area of the screen, and are too numerous to count. They account for the greater part of the background brightness when the photocathode is not illuminated.

Ion scintillations

These are very bright spots whose brightness and position vary with time but which are only seen near the centre of the screen. They appear bigger than electron scintillations. They can be seen with the unaided eye (depending on the gain of the tube under observation) but are best observed with a magnifier. They are caused by the emission of several electrons from the photocathode resulting from the impact of one ion. The density of ion scintillations is usually much lower than that of electron scintillations. Ion spots are best observed with some illumination incident on all areas of the photocathode except for the central area. The spots are then visible against a dark background.

Long-term phosphorescence of the screen

This may result from previous operation of the tube or from previous exposure of the screen to high levels of illumination of a spectral distribution which can excite phosphorescence. It is therefore recommended that image tubes are stored in darkness.

Picture quality

The main defects affecting picture quality in image intensifiers are given below. The first three only occur in second-generation types.

Multi-fibre-to-multi-fibre boundary patterning

This is the pattern formed by the boundaries of the multi-fibres used in the construction of the microchannel plate.

'Switched-on' channels

These give rise to small light spots on the screen. The spots are stationary, and their brightness may depend on the gain of the tube (that is, on the voltage applied across the microchannel plate).

Field emission

A spurious emission (excluding thermionic emission) which is visible as stationary bright spots or patterns that flicker or appear intermittently on the image screen. Field emission is dependent on the voltage between the microchannel plate and the screen, and is best observed with no radiation incident on the photocathode.

Multi-fibre shading (vignetting)

This is a regular pattern of areas having different brightnesses, coincident with the multi-fibre structure of a fibre-optic window or microchannel plate. The boundaries between these areas are colloquially known as 'chicken wire'.

Other blemishes

These include spots, streaks, and non-uniformities. A blemish is defined as a dark or bright area with a contrast greater than 30% with respect to the immediately surrounding area.

The picture quality of all intensifiers is assessed using a magnifier of approximately $\times 5$ magnification. Note that, because of the transfer characteristics of typical tv systems, there is a significant difference in the subjective appearance of an image tube screen viewed directly compared with one viewed through a tv system.

Recovery time

Integral-oscillator cascade image intensifiers and micro-channel plate image intensifiers are designed to recover rapidly after fast changes in illuminance. The recovery time given in the published data is the time taken for a useful image to be restored on the screen after the photocathode illuminance is changed rapidly from the maximum rated value to near zero, and *vice-versa*.

Environmental tests

The environmental requirements included in the target specifications are determined by the application at which the device is aimed. Most image intensifiers are required to pass several environmental tests. The tests are:

- 1) high-temperature and low-temperature storage, operation, and thermal shock tests;
- 2) humidity tests;
- 3) mechanical shock and vibration tests.

RESOLUTION AND MODULATION TRANSFER FUNCTION

An important characteristic of any image device is its ability to present information without degrading the image. Resolution and modulation transfer function (m.t.f.) both indicate the degree of image degradation.

Resolution

The resolution figures given in the published data refer to the photocathode and apply for a bar pattern (usually black bars on a white background with a mark/space ratio of 1:1 and contrast approaching 100%). The resolution pattern is imaged on the photocathode using a high-quality projection system, and the screen is observed using a microscope of at least $\times 10$ magnification. Two figures are normally given, the centre resolution and the

resolution at a distance of $\phi_D/2$ from the centre; this latter is known as the edge resolution.

The specification of limiting resolution is a practice that has been adopted from the photographic world. A more appropriate parameter for any optical system is modulation transfer function.

Modulation transfer function

Image intensifier tubes are used in conjunction with optical components such as lenses to form a complete system. As both the input and the output of an image intensifier is in the form of an optical image, the complete tube can be considered as just another optical component. The imaging quality can therefore be described in terms that are compatible with those used to describe lenses. In recent years, modulation transfer function (m.t.f.) has been regarded as one of the most important ways of describing image quality.

If a bar pattern whose intensity varies sinusoidally is projected onto the input of an optical system which

The first of these methods, although apparently simple, can be very laborious if separate measurements have to be made at each of a large number of spatial frequencies. Sinusoidal bar patterns are also difficult to produce, although squarewave patterns can be used and the fundamental sinewave component filtered out, or the complete squarewave transfer function can be converted to a sinewave transfer function. The second method enables the contrast at all spatial frequencies to be obtained from only one set of measurements, but entails the use of a computer to derive the m.t.f.

Irrespective of the particular techniques employed, the following general requirements should be borne in mind. Firstly, because of the finite decay time of the phosphor screen, measurement of m.t.f. must be made with a test pattern which does not normally move with time. This rules out those techniques where a bar pattern object moves continuously in a direction perpendicular to the lines to produce a signal which is modulated with time, so allowing electronic filtering of the squarewave.

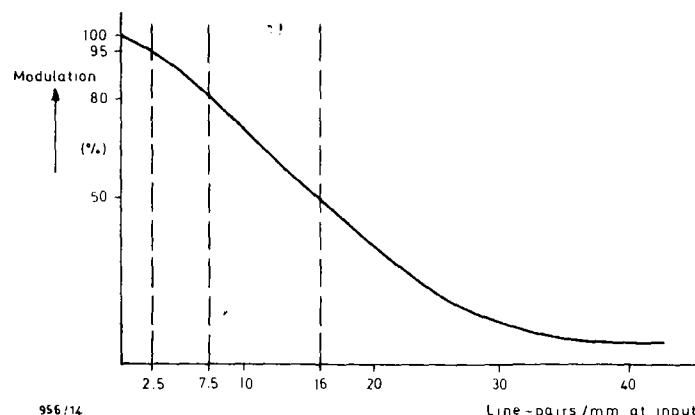


Fig. 14 — Typical m.t.f. curve

satisfies the Fourier transform conditions (that is, one in which the light output is linearly related to light input, and where the imaging properties do not vary from point to point), the image at the output will also be a sinusoidal bar pattern but with lower contrast (modulation). The m.t.f. indicates how the ratio of modulation varies as the spatial frequency is changed (see for example Fig. 14). Most techniques for measuring this relationship are based on one of two basic methods.

The first is obviously to project a number of sinusoidal bar patterns of known modulation on the input photocathode, and then to measure the modulation on the output screen. The second method is to use an object at the input which contains all the spatial frequencies of interest; such an object is a small spot, or more usually, a narrow line. The intensity distribution (often called the spread function) in the output picture is measured, and the m.t.f. calculated by Fourier transformation.

The second requirement concerns the onset of saturation, as visual judgement can lead to serious errors. The preferred method is to use a calibrated optical attenuator at the light source, in conjunction with the output signal, to measure the gain characteristic curve for the tube and thus to determine where the non-linearity occurs.

The measurement must be averaged down the length of a slit or bar pattern so as to reduce local variations; at the same time this also gives a better signal-to-noise ratio than that from short patterns or slits. However, the scanning slit or analysing aperture must not be so long that the m.t.f. changes significantly along its length or, for off-axis measurements, that it covers an image which is appreciably curved due to distortion in the electron optics.

A simple technique is to use a scanning microphotometer to measure either the profile of the line spread function or the contrast in the image of a bar pattern.

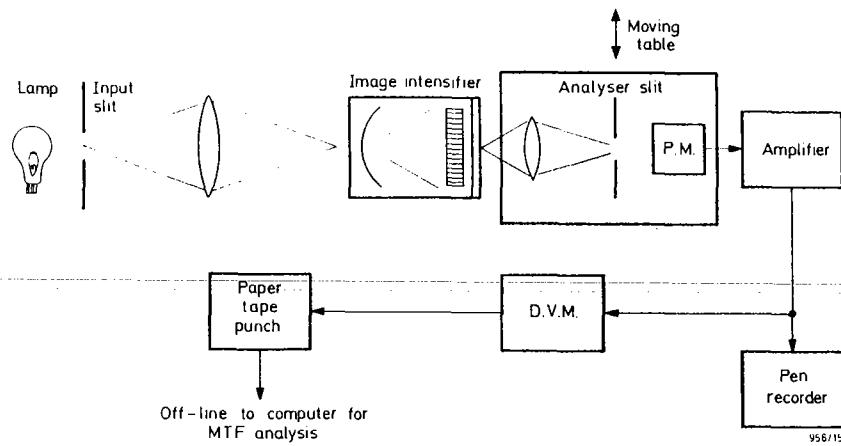


Fig.15 — Scanning microphtometer for spread function measurements

This is a versatile piece of equipment consisting of a microscope objective, slit, and photomultiplier, all mounted on a cross-slide driven by a synchronous motor, as shown in Fig.15. The output, after amplification, can be taken to a pen recorder or to a digital voltmeter and paper tape punch. With line spread function measurements, the recorded data is subsequently used to compute the m.t.f. on a digital computer. Care must be taken to scan sufficiently far on either side of the central peak, otherwise the results at low spatial frequencies will be too high. The digital voltmeter output is preferable as its range covers four decades, compared with the two decades that can be reliably read from a pen-recorder chart.

There are a number of commercial m.t.f. equipments which analyse the line spread function and give a direct output of the modulation transfer function. One which meets the requirements of sufficient length of slit, and enough sensitivity to operate within the linear region, is an ODETA equipment with modified amplifier, manufactured by NV Optische Industrie 'de Oude Delft'. Focusing of the input and output lenses is much easier with systems such as this where the m.t.f. is available immediately. Fig.14 shows a typical curve as measured on the ODETA. Another advantage of an analogue method such as the ODETA, is that the integrated effect of the long, but low luminance, tail in the spread function is measured; with the scanning microphtometer, a much smaller (and therefore noisier) signal is measured and later integrated, resulting in greater uncertainty in the magnitude of the m.t.f.

Low-frequency contrast (veiling glare)

In any optical device, some light will be scattered well outside the geometric image, even allowing for aberrations in the imaging process. In lenses, this veiling glare is often caused by scratches on the glass surfaces, multiple reflections between surfaces, and scatter off the mount. With image tubes various scattering processes

occur. Light which is transmitted through the photocathode can be scattered off the electrodes back to the photocathode. Light from the output phosphor can be reflected at the outer surface of the window back onto the phosphor. In tubes with microchannel plates, light may also be emitted from the back of the phosphor screen and then be reflected by the microchannel plate onto the phosphor screen a short distance away. Similarly electrons can be scattered off the phosphor and, because of the high electric field, can return to the screen and excite the phosphor at some other point. All these processes add up and appear as a general background which reduces contrast. It can appear on the m.t.f. measurement as a rapid drop at low spatial frequencies. Since the magnitude of the drop depends on the area of photocathode which is actually illuminated, and on the size of the analysing aperture, it is usual, if possible, to separate the m.t.f. measurement from the veiling glare measurement (see next section).

The veiling glare can be measured in a number of ways. One method which simulates an average picture is to measure the contrast drop in the image of a coarse bar pattern which completely covers the photocathode. The spatial frequencies of the bar patterns used are in the range 0.1 to 1 line-pairs/mm. With many microchannel plate image intensifiers, the measured contrast ratio is around 85 to 90%. Broadly speaking, this means that about 10 to 15% of the light from any part of the picture is scattered to other parts.

M.T.F. measurements on second-generation devices

At high light levels, second-generation image intensifiers have non-linear characteristics. For this reason, it is necessary to measure the m.t.f. of these devices at low light levels. (The linearity of a device at the low light level chosen must first be checked by measuring the m.t.f. as a function of the brightness of the test object pattern.)

Low input radiance results in a low signal-to-noise

ratio for the image being analysed, and therefore suitable precautions must be taken to reduce inaccuracies in measurement resulting from the high noise level. (The integration time of the measuring instrument must be sufficiently long.)

When measuring m.t.f., account must be taken of the effect of veiling glare. This shows itself as a drop in the measured m.t.f. at low spatial frequencies. To measure the true m.t.f., it is necessary to analyse the complete output screen. However, the ODETA equipment is not able to do this while at the same time covering the required spatial frequency range. Therefore, the measurement of m.t.f. must be split into two parts: the first is the measurement of the true m.t.f. but only at low frequency, whilst the second is the measurement of the so-called reduced-area m.t.f.

Measurement of m.t.f. at low spatial frequency gives an indication of the veiling glare produced by the intensifier. By performing a second m.t.f. measurement with all light sources shut off, the influence of the background can be corrected. The reduced-area m.t.f. is obtained by Fourier analysis of the luminance distribution on a small circular area which contains the image of a short narrow slit.

Both parts of the m.t.f. measurement must be made with a slit orientation giving maximum signal levels, because the value of the m.t.f. will be affected by the bias angle of the microchannel plate. The measurements must be corrected for the m.t.f. of the lens.

IMAGE INTENSIFIER SYSTEMS

Image intensifier systems fall into two categories: direct view systems, and low-light-level television systems (L.L.L.T.V.). The former are devices that can be viewed directly by eye; they are mainly used for night viewing applications such as surveillance, aiming sights, and driver viewers. L.L.L.T.V. systems are normally used for remote surveillance, although other applications such as night flying of helicopters and the examination of aero engines using fibre scopes are being examined.

Direct view systems

Fig.16 shows a schematic diagram of a direct view system. There are three basic components: objective lens, image intensifier, and eyepiece. Of these, the most important, and often the most neglected, item is the objective lens. This lens collects the light which is then intensified by the image tube. Unless the lens collects sufficient light, the system will not be usable, no matter how effective the image intensifier.

Objective lens

The choice of objective lens depends on the application for which the image intensifier is intended. For aiming applications and long-range surveillance, the angular field

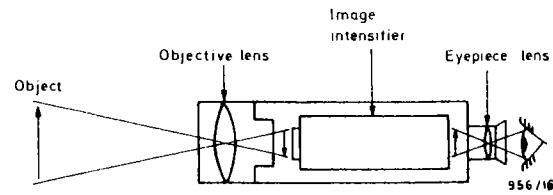


Fig.16 — Schematic diagram of direct view system

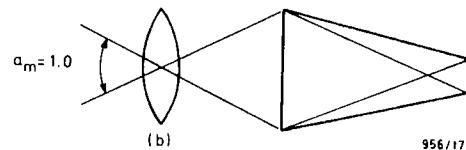
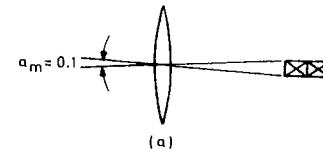


Fig.17 — Effect of angular field of view on size of input window

of view of the system is small (see Fig.17a), allowing the use of small image tubes; for driver viewers and short-range surveillance, however, the angular field of view is required to be large (see Fig.17b) and consequently an image tube with a large-diameter photocathode is necessary. For example, for aiming sights the field of view a_m is about 0.1 rad, whilst for driver viewers it is about 1 rad.

The diameter of a lens used in air cannot be greater than twice the focal length. With a few exceptions, lenses used in night vision systems usually have a smaller diameter D_L than focal length f_L ; that is:

$$f_L \geq D_L. \quad \dots (8)$$

From the focal length and the angular field of view a_m required, it is possible to calculate the optimum diameter D_p of the photocathode; thus:

$$D_p = f_L a_m \geq D_L a_m. \quad \dots (9)$$

In practice, for a small angular field of view, D_p will be determined by the maximum tolerable dimensions of the objective system. In applications requiring a large angular field of view, the limiting factor is D_p itself.

Because the diameter D_L of the objective lens limits the amount of light detected by the system, it is important that D_L be made as large as possible. The size of D_L will depend on: 1) the angular field of view, 2) the maximum tolerable length of system, and 3) the maximum tolerable weight. Items 2) and 3) may well limit the choice of image intensifier which will in turn decide

the maximum diameter of photocathode D_p . If this were, say, 18mm and the application required an angular field of view of 0.2rad, then from Eqs.8 and 9, D_L is given by:

$$D_L \leq f_L = \frac{D_p}{a_m} = \frac{18}{0.2} = 90\text{mm.}$$

Thus for maximum light collection, a 90mm diameter lens should be used. However, this will almost certainly be too heavy for use in hand-held systems. The designer in such cases will then probably compromise with a lens of 50mm diameter. This will reduce the weight of the system, but it will also reduce its effectiveness at very low light levels. If the lens diameter is reduced from 90 to 50mm, the light collected is reduced in proportion to the loss in area; thus:

$$E_{50} = \frac{(50)^2}{(90)^2} \cdot E_{90} = 0.31 E_{90},$$

where E_{50} and E_{90} are the amounts of light collected with 50mm and 90mm lenses respectively. Therefore, by limiting the weight of the system (or equally, limiting the maximum lens diameter), the designer has reduced the light collected to less than one-third of the optimum. Thus, if the optimum system was capable of detecting the target reflecting 100 $\mu\text{l}\text{x}$ of light, the compromised system will only detect the same target if the light level is increased to 300 $\mu\text{l}\text{x}$, or, if the target is brought nearer to the objective lens by a factor r , where r^2 is 0.31. Therefore, the range at which the target can be detected is reduced to 55% of the optimum.

This example shows, quite dramatically, how important the lens diameter is in the design of a night viewing system. It is quite clear that whenever possible, low weight and small size should be sacrificed for an increased lens diameter. It is obvious that no matter how effective an image intensifier is, it can never perform to its best unless the objective lens allows it to do so.

It is therefore important to use lenses that have the largest possible physical diameters. However, it should be remembered that lenses with small f-numbers (large aperture) frequently have inferior modulation transfer characteristics, particularly off-axis. Thus, unless great care is taken with the design of the lens, the loss from reduced contrast in the image can more than offset the gain from efficient light-gathering. In order to obtain the optimum contrast performance from the intensifier, the objective lens should have high m.t.f. at all spatial frequencies up to 30 line-pairs/mm and should not be less than 75% at 10 line-pairs/mm.

Eyepiece

The design of the eyepiece is critical to the subjective appearance of the image. For aiming sights, it is normal to choose an eyepiece which presents a small output field

of view. This allows the eye to be brought up close to the eyepiece and thus reduces parallax errors in aiming. For this type of lens, a diameter of 7 to 10mm is normal with a magnification of approximately $\times 7$.

In systems using first-generation image intensifiers, the eyepiece can have a magnification more than $\times 10$. However, because of the inherent noise in inverter microchannel plate tubes, it is advisable to limit the magnification to about $\times 5$ in systems using second-generation devices. At lower magnifications, the noise is less disturbing and consequently the information appears clearer; however, experienced observers will find $\times 10$ magnification more useful.

For surveillance and driver viewer applications, it is more comfortable to use both eyes to view the screen. This can be accomplished using either two separate systems, one for each eye, or a single lens eyepiece for viewing by both eyes. Consequently, many systems utilise binocular eyepieces. These have large diameters and normally allow the observer to view the screen from a distance of 15 to 45cm. A magnification of $\times 5$ is the maximum that can be used satisfactorily.

System performance

The importance of the objective lens has already been discussed. It is shown again when an attempt is made to calculate the brightness of the output image of the intensifier. To make this calculation, the following assumptions are made:

- 1) the objective lens is focused at infinity,
- 2) the target is large enough to be significant.

Then, the luminance of the output screen of the intensifier is given by:

$$L = \frac{IRTG}{4f^2} \text{ cd/m}^2, \quad \dots (10)$$

where L is the luminance of the output screen, I is the illuminance of the target, R is the reflectivity of the target, T is the transmission of the objective lens, G is the gain (including a factor for the photocathode sensitivity), and f is the effective f-number of the objective lens.

Thus, for an f/1.47 lens having an 80% transmission, the screen luminance from a scene of 10% reflectivity illuminated by 10 $\mu\text{l}\text{x}$ is 4.6cd/m².

Note that at very low light levels, the contribution of the photocathode sensitivity to the overall gain becomes significant and is important when considering signal-to-noise ratio.

When the scene contains highlights or bright flashes, the screen illuminance of a cascade image intensifier may well become so high that the contrast of the image is degraded. Therefore, in applications where this is likely to occur, second-generation tubes should be used, advantage being taken of the point highlight saturation effect of the microchannel plate (see earlier).

The other important system parameter is its overall magnification. The dimensions of the objective and eyepiece lenses having been set, the system magnification is given by:

$$M = \frac{M_1 f_o}{f_e} ,$$

where M is the angular magnification, M_1 is the linear magnification of the intensifier, f_o is the focal length of the objective lens, and f_e is the focal length of the eyepiece.

Low-light-level television systems

Many different types of low-light-level tv systems are currently available. Some are based on combinations of vidicon camera tubes and the image intensifiers previously

USING IMAGE INTENSIFIERS

General information is given in this section on the practical use of image intensifiers.

Power supplies

Image intensifiers are normally purchased complete with an integral power supply that enables them to operate directly from a d.c. battery. For a few specialised applications, it is necessary for the user to design a power supply to meet the particular requirement. An example of this is the gated image intensifier.

It is also necessary for the user to design a power supply if he intends to fibre-optically couple the intensifier to a fibre-optic faceplate television camera tube. This is because intensifiers normally operate with a high potential on the screen window. Every care should be

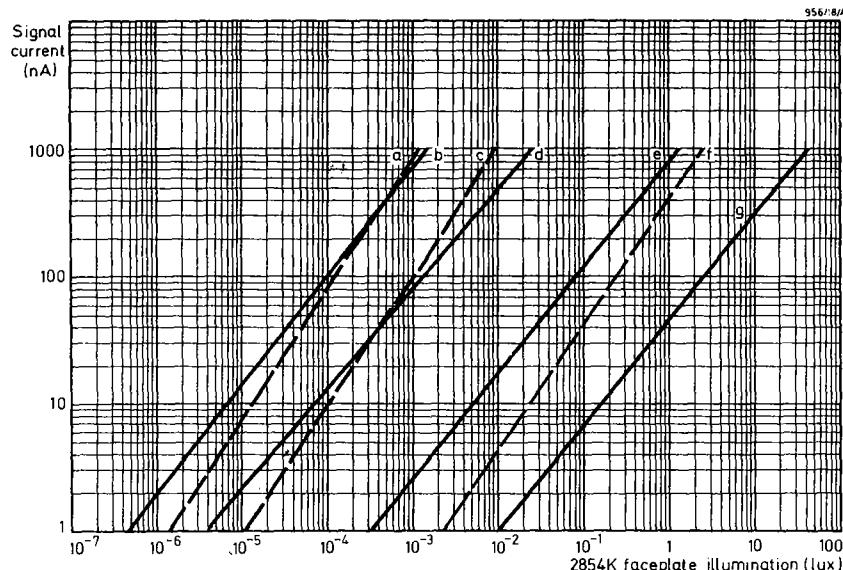


Fig.18 – Comparison of camera tubes used in l.l.l.t.v. systems:
 (a) intensified silicon-intensified target vidicon, (b) microchannel plate intensified vidicon, (c) intensified silicon vidicon, (d) two-stage cascade intensified vidicon, (e) single-stage intensified vidicon, (f) silicon vidicon, (g) vidicon

described. Others are more complex devices where the intensifier and vidicon are contained in the same vacuum envelope. In the latter category, the intensified silicon vidicon (ISV) is the main device. This consists of an image intensifier, in series with a silicon-target vidicon, all in a single envelope. It is possible to increase the sensitivity of the ISV by fibre-optically coupling a single-stage first-generation image intensifier to the front of the triode intensifier. The device then becomes an intensified ISV, or I²SV. The relative sensitivities of various l.l.l.t.v. devices are compared in Fig.18. Further discussion of these devices is however beyond the scope of this publication.

taken in the design of power supplies to avoid switching transients and interference from oscillators.

Supply voltage

The supply voltages required to operate image intensifiers are given in the published data. Under no circumstances should the absolute maximum ratings be exceeded. Precautions should be taken to protect the devices against switching transients. Intensifiers which incorporate integral power supplies will not function, but will not be damaged, if the supply voltage is reversed.

In normal operation, one of the supply terminals should be connected to the chassis of the equipment.

The photocathode and screen usually operate at high potentials with respect to the chassis. For example, in single-stage devices, the voltage between input and output windows is about 15kV; in cascade types, the screen is at 45kV and the photocathode is at 0V; and in microchannel plate types, the screen and photocathode are maintained at opposite potentials of about 6kV with respect to the microchannel plate input.

Unencapsulated intensifiers involve the operator in the use of high d.c. potentials and therefore precautions should be taken.

Other electrical considerations

It is recommended that the intensifiers are housed in non-magnetic metal conductive containers. The chassis of the complete equipment should be connected to one of the supply terminals, and no conductive part of the container must be closer than 5mm to the fibre-optic window. As the operation of these intensifiers is very sensitive to corona discharge, suitable protective measures must be taken where necessary.

To increase battery life, it is advisable to minimise the lengths of the connecting leads, otherwise capacitive losses may occur. In microchannel plate intensifiers, a $10\mu\text{F}$ capacitor should be connected in parallel with the device.

Cascade image intensifiers

In normal use, the cathode contact ring of a cascade image intensifier is connected to the chassis of the equipment. The input connector may remain at a d.c. potential of several kilovolts, even after the supply is removed. It is recommended that this should be discharged against the cathode contact ring.

The fibre-optic faceplates of integral-oscillator cascade

image intensifiers and of microchannel plate image intensifiers also remain at a d.c. potential of a few kilovolts after switching off. Under no circumstances should faceplates of these tubes be connected to the input supply terminals, otherwise irreparable damage may occur.

Handling

Image intensifiers are electronic tubes and are consequently fragile. They should not be subjected to undue stresses, strains, or pressures. All intensifiers are designed with bearing surfaces around the photocathode and screen windows. It is essential that no bearing force is applied to any other part of the device. The maximum bearing force is generally 100 newtons (10kg force), applied along the axis of the device. Image intensifiers that are encapsulated with power supplies are normally designed to withstand shocks and vibration associated with rifle recoil and vehicle movement. The manufacturer should always be consulted before a device is subjected to any force conditions.

Whenever possible, all image intensifiers should be purchased and used encapsulated in a silicone-rubber compound. For a very few applications, it is necessary to purchase unencapsulated devices. These should be treated with the utmost care and should not under any circumstances be subjected to shock or vibration until they are properly encapsulated. (A recommended encapsulant is ICI 104 or ICI 105 Silcoset; the manufacturer's instructions should be followed, and the tube should be dry and clean before application of the primer.)

To make electrical connections to the electrodes of an intensifier, the surfaces should be carefully cleaned with a fine abrasive and the connections should be made using a conductive epoxy cement. It is also important that all glass surfaces are kept clean.

APPENDIX

Photometric Units

The four SI photometric units are the candela, the lumen, the lux, and the nit ($\text{candela}/\text{m}^2$). These units relate to the four main photometric quantities as below.

Luminous intensity in candelas, the 'brightness' of a light source, formerly candle power.

Illuminance in lux, the luminous flux falling on a surface expressed in luminous flux per unit area. Formerly known as illumination.

Luminance

in nits, the luminous intensity of an illuminated surface, usually expressed as luminous intensity per unit area.

Luminous flux

in lumens, the flow of light from a source related to the solid angle over which measurement is made.

Factors for converting SI photometric units to earlier now-deprecated units are given in the following tables.

ILLUMINANCE					
1 lux (l m/nit^2)	=	lux 1	phot 10^{-4}		foot-candle 9.29×10^{-2}
1 phot (l m/cm^2)	=	10^4	1		929
1 foot-candle (l m/ft^2)	=	10.76	10.76×10^{-4}		1

LUMINANCE						
	cd/m^2 (nit)	stilb 10^{-4}	cd/ft^2 9.29×10^{-2}	apostilb $\pi \times 10^{-4}$	lambert $\pi \times 10^{-4}$	foot-lambert 0.292
1 cd/ m^2 (nit)	= 1	10 ⁻⁴	9.29×10^{-2}	$\pi \times 10^{-4}$	$\pi \times 10^{-4}$	0.292
1 stilb (cd/cm^2)	= 10^4	1	929	$\pi \times 10^{-4}$	π	2920
1 cd/ ft^2	= 10.76	1.076×10^{-3}	1	33.8	3.38×10^{-3}	π
1 apostilb (l m/m^2)	= $1/\pi$	$1/(\pi \times 10^{-4})$	2.96×10^{-2}	1	10^{-4}	9.29×10^{-2}
1 lambert (l m/cm^2)	= $1/(\pi \times 10^{-4})$	$1/\pi$	296	10^4	1	929
1 foot-lambert or 'equivalent foot-candle' (l m/ft^2)	= 3.43	3.43×10^{-4}	$1/\pi$	10.76	1.076×10^{-3}	1

Electronic components
for professional, industrial and consumer uses

Philips Components from the World-wide Philips Group of Companies

Argentina: FAPESA I.y.C., Av. Crovara 2550, Tablada, Prov. de BUENOS AIRES, Tel. 652-7438/7478.

Australia: PHILIPS INDUSTRIES HOLDINGS LTD., Elcoma Division, 67 Mars Road, LANE COVE, 2066, N.S.W., Tel. 42 1261.

Austria: ÖSTERREICHISCHE PHILIPS BAUELEMENTE Industrie G.m.b.H., Triester Str. 64, A-1101 WIEN, Tel. 62 91 11.

Belgium: M.B.L.E., 80, rue des Deux Gares, B-1070 BRUXELLES, Tel 523 00 00.

Brazil: IBRAPE, Caixa Postal 7383, Av. Paulista 2073-S/Loja, SAO PAULO, SP, Tel. 284-4511.

Canada: PHILIPS ELECTRONICS LTD., Electron Devices Div., 601 Milner Ave., SCARBOROUGH, Ontario, M1B 1M8, Tel. 292-5161.

Chile: PHILIPS CHILENA S.A., Av. Santa Maria 0760, SANTIAGO, Tel. 39-40 01.

Colombia: SADAPE S.A., P.O. Box 9805, Calle 13, No. 51 + 39, BOGOTA D.E. 1., Tel. 600 600.

Denmark: MINIWATT A/S, Emdrupvej 115A, DK-2400 KØBENHAVN NV., Tel. (01) 69 16 22.

Finland: OY PHILIPS AB, Elcoma Division, Kaivokatu 8, SF-00100 HELSINKI 10, Tel. 1 72 71.

France: R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC, 130 Avenue Ledru Rollin, F-75540 PARIS 11, Tel. 355-44-99.

Germany: VALVO, UB Bauelemente der Philips G.m.b.H., Valvo Haus, Burchardstrasse 19, D-2 HAMBURG 1, Tel. (040) 3296-1.

Greece: PHILIPS S.A. HELLENIQUE, Elcoma Division, 52, Av. Syngrou, ATHENS, Tel. 915 311.

Hong Kong: PHILIPS HONG KONG LTD., Comp. Dept., Philips Ind. Bldg., Kung Yip St., K.C.T.L. 289, KWAI CHUNG, N.T. Tel. 12-24 51 21.

India: PHILIPS INDIA LTD., Elcoma Div., Band Box House, 254-D, Dr. Annie Besant Rd., Prabhadevi, BOMBAY-25-DD, Tel. 457 311-5.

Indonesia: P.T. PHILIPS-RALIN ELECTRONICS, Elcoma Division, 'Timah' Building, Jl. Jen. Gatot Subroto, JAKARTA, Tel. 44 163.

Ireland: PHILIPS ELECTRICAL (IRELAND) LTD., Newstead, Clonskeagh, DUBLIN 14, Tel. 69 33 55.

Italy: PHILIPS S.P.A., Sezione Elcoma, Piazza IV Novembre 3, I-20124 MILANO, Tel. 2-6994.

Japan: NIHON PHILIPS CORP., Shuwa Shinagawa Bldg., 26-33 Takanawa 3-chome, Minato-ku, TOKYO (108), Tel. 448-5611.

(IC Products) SIGNETICS JAPAN, LTD., TOKYO, Tel. (03) 230-1521.

Korea: PHILIPS ELECTRONICS (KOREA) LTD., Philips House, 260-199 Itaewon-dong, Yongsan-ku, C.P.O. Box 3680, SEOUL, Tel. 44-4202.

Mexico: ELECTRONICA S.A. de C.V., Varsovia No. 36, MEXICO 6, D.F., Tel. 5-33-11-80.

Netherlands: PHILIPS NEDERLAND B.V., Afd. Elonco, Boschdijk 525, NL-4510 EINDHOVEN, Tel. (040) 79 33 33.

New Zealand: Philips Electrical Ind. Ltd., Elcoma Division, 2 Wagener Place, St. Lukes, AUCKLAND, Tel. 867 119.

Norway: ELECTRONICA A/S., Vitaminveien 11, P.O. Box 29, Grefsen, OSLO 4, Tel. (02) 15 05 90.

Peru: CADESA, Jr. Ilo, No. 216, Apartado 10132, LIMA, Tel. 27 73 17.

Philippines: ELDAC, Philips Industrial Dev. Inc., 2246 Pasong Tamo, MAKATI-RIZAL, Tel. 86-89-51 to 59.

Portugal: PHILIPS PORTUGESA S.A.R.L., Av. Eng. Duarte Pacheco 6, LISBOA 1, Tel. 68 31 21.

Singapore: PHILIPS SINGAPORE PTE LTD., Elcoma Div., POB 340, Toa Payoh CPO, Lorong 1, Toa Payoh, SINGAPORE 12, Tel. 53 88 11.

South Africa: EDAC (Pty.) Ltd., South Park Lane, New Doornfontein, JOHANNESBURG 2001, Tel. 24/6701.

Spain: COPRESA S.A., Balmes 22, BARCELONA 7, Tel. 301 63 12.

Sweden: A.B. ELCOMA, Lidingövägen 50, S-10 250 STOCKHOLM 27, Tel. 08/67 97 80.

Switzerland: PHILIPS A.G., Elcoma Dept., Edenstrasse 20, CH-8027 ZÜRICH, Tel. 01/44 22 11.

Taiwan: PHILIPS TAIWAN LTD., 3rd Fl., San Min Building, 57-1, Chung Shan N. Rd, Section 2, P.O. Box 22978, TAIPEI, Tel. 5513101-5.

Turkey: TÜRK PHILIPS TICARET A.S., EMET Department, Inonu Cad. No. 78-80, ISTANBUL, Tel. 43 59 10.

United Kingdom: MULLARD LTD., Mullard House, Torrington Place, LONDON WC1E 7HD, Tel. 01-580 6633.

United States: (Active devices & Materials) AMPEREX SALES CORP., Providence Pike, SLATERSVILLE, R.I. 02876, Tel. (401) 762-9000.

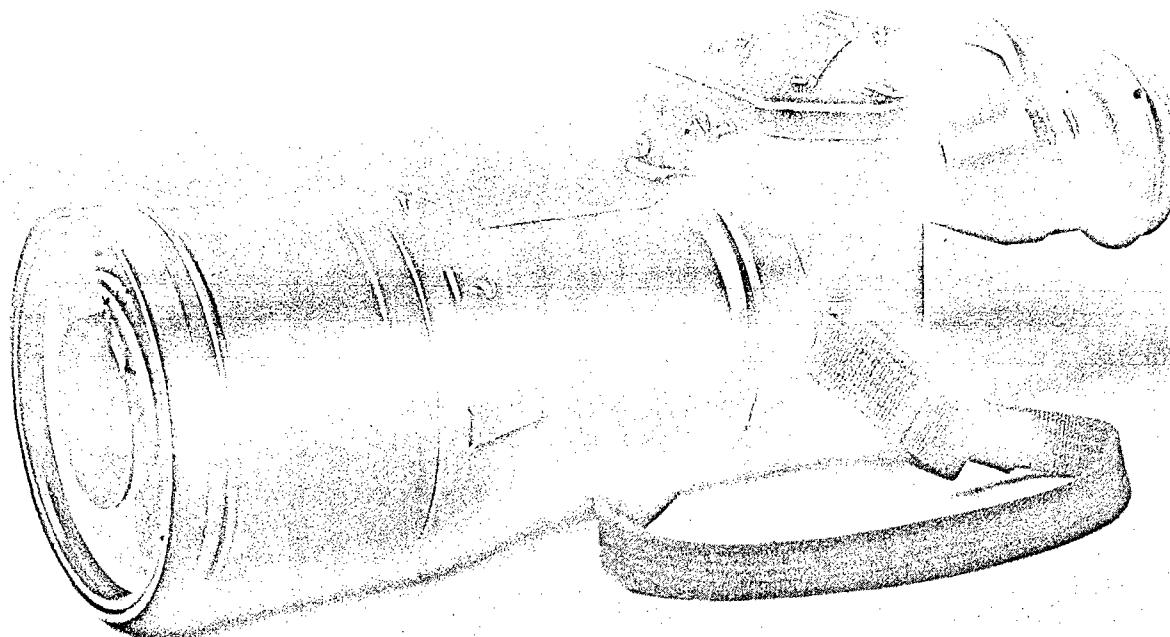
(Passive devices) MEPCO/ELECTRA INC., Columbia Rd., MORRISTOWN, N.J. 07960, Tel. (201) 539-2000.

(IC Products) SIGNETICS CORPORATION, 811 East Arques Avenue, SUNNYVALE, California 94086, Tel. (408) 739-7700.

Uruguay: LUZILECTRON S.A., Rondeau 1567, piso 5, MONTEVIDEO, Tel. 9 43 21.

Venezuela: IND. VENEZOLANAS PHILIPS S.A., Elcoma Dept., A. Ppal de los Ruices, Edif. Centro Colgate, Apdo 1167, CARACAS, Tel. 36 05 11.

PHILIPS



New from Philips Usfa B.V.

Second Generation (x5) Night Observation Sight, light-weight, having all the well-known features of the first generation, plus: • Improved Modulation Transfer Function, • Automatic Brightness Control, with highlight suppression, • Magnifying (x 1.5) Multichannel Tube with an integrated high-voltage supply, • Extended lifetime, • Advanced eyepiece system.

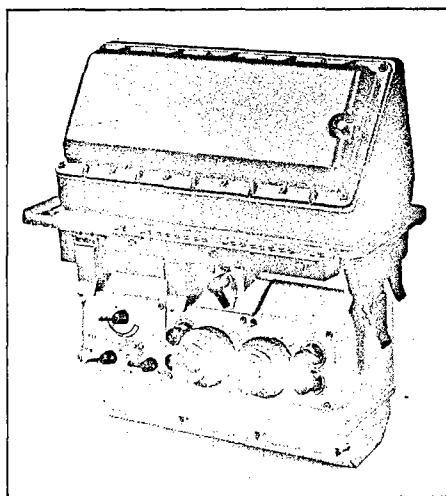
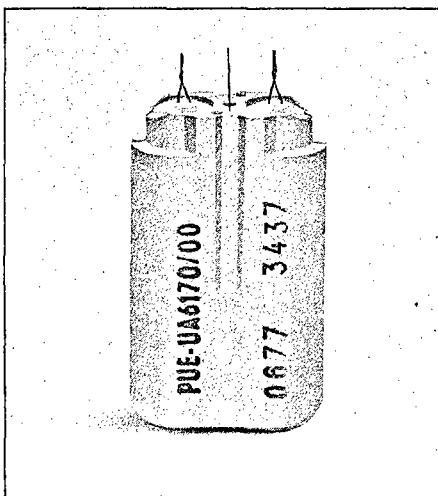
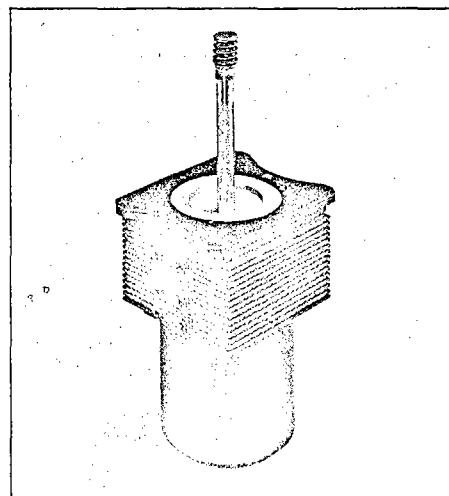


Image Intensifier/Daylight Aiming and Observation Periscopic System
(including Vision Block) designed and tested for day and night use under specific operational conditions.



Lithium reserve battery in which the advanced electrochemical technique used produces approximately 6.5 times the energy of a Leclanché battery of the same size and greatly enhances its watt-hour capacity retention under active storage conditions. Furthermore, the non-aqueous electrolyte allows operation under extremes of temperature.



MMC 80 (Military Mini Cooler 80 K) is a new cryogenerator designed to cool infrared detectors for thermal imaging equipment used in armoured fighting vehicles, ships and aircraft, down to 80 K in approximately 10 minutes. This new cryogenerator is effective under specified military conditions and has a proven reliability (MTBF) of over 2000 hours.

Remember, for Reliability in Defence

Philips Usfa B.V.,
Meerenakkerweg 1,
Eindhoven,
The Netherlands
Tel. (0)40-722600
Telex 51732 USFAE NL

A leading supplier of defence equipment since 1954

Omzet

De omzet van Philips steeg in de eerste negen maanden van dit jaar met zeventien percent ten opzichte van de overeenkomstige periode van voor-jaar tot 21,4 miljard gulden. De stijging van de omzet in volume bedroeg tien percent.

In het eerste kwartaal van dit jaar gaf het omzetbedrag een toename te zien van twintig percent, in het tweede kwartaal was de stijging vijftien percent en in het derde dertien percent.¹ Voor het gehele jaar 1976 wordt een stijging van het omzetbedrag van twaalf percent verwacht.

Hieruit valt af te leiden dat de procentuele omzetstijging in het vierde kwartaal geringer zal zijn dan in de voorafgaande kwartalen van dit jaar. Hierbij speelt uiteraard een rol, dat die periode wordt vergeleken met het vierde kwartaal van 1975, waarin de omzet verhoudingsgewijs erg groot was.

De omzetstijging was in de eerste negen maanden van dit jaar het grootst in de sector Industriële toeleveringen. Het omzetbedrag nam in die sector met 22 percent toe tot 2,6 miljard gulden. In de sector Bedrijfsapparatuur nam de omzet met vijftien percent toe tot 6,6 miljard gulden, terwijl de omzet in de sector Consumentenartikelen zowel als in de sector Diversen toenam met veertien percent.

Door deze omzetontwikkeling is het aandeel van de consumentenartikelen in de totale omzet van Philips iets teruggelopen, namelijk van 44,8 tot 44,3 percent. Ook het aandeel van de sector Bedrijfsapparatuur nam iets af. Dat van de sector Industriële toeleveringen gaf echter een toename te zien van 11,3 naar twaalf percent.

Alle hoofdindustriegroepen droegen in de eerste negen maanden van dit jaar bij tot de omzetstijging. Een stijging beneden het gemiddelde toonden de hoofdindustriegroepen Audio (één percent), Science and Industry (vijf percent) en Farmaceutisch-chemische produkten (negen percent) en de NKF GROEP (zeven percent).

Per gebiedsdeel beoordeeld was de omzettoename het grootst in Noord-Amerika (34 percent) en La-



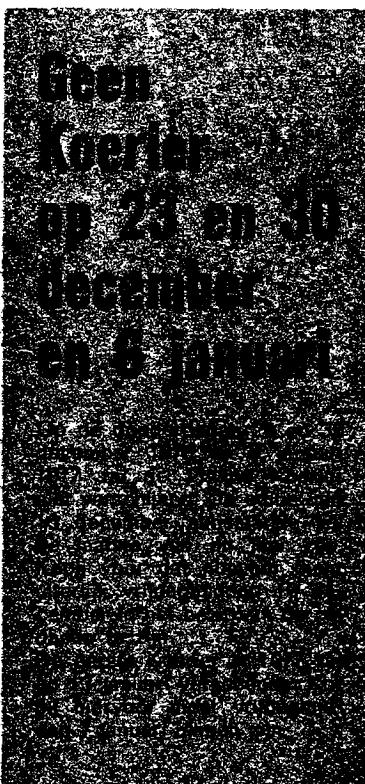
Drs. H. H. A. Appelo

vingebieddrag. Het voorraadniveau vertoont een bevestigende daling, al is het op zichzelf bezien nog te hoog. De toename van het minderheidsbelang van derden was een gevolg van de verbetering van de resultaten in de Amerikaanse ondernehmingen, waarin ook derden een aandeel hebben. Het vreemd vermogen in een percentage van het totaal vermogen bleef ongewijzigd: 63 percent.

Personeel

Het aantal werknemers nam, gerekend vanaf 1 januari van dit jaar, per saldo met 4300 af. In Noord-Amerika nam het aantal werknemers toe met 5100 personen; daarbuiten daalde het met 9400, ofte wel met 2,6 percent. Grote dalingen deden zich voor in Australië (ruim duizend werknemers

VERVOLG OP PAGINA 7



1 DE KLOUT LICHT PRODUKTEN & APPARATEN

Beroepenalfabet

Bent u glasblazer, afdikker, instrumentmaker of timmerman? Of oefent u een van die andere honderden beroepen uit die bij het concern voorkomen? Hoe het ook zij, als u wat interessants kunt vertellen over uw beroep, dan bent u de juiste man of vrouw om samen met de Koerier-redactie een „beroepenalfabet“ samen te stellen. Lees er alles over op pagina 12



Kleine Stirling-koeler

De kleinste Stirling-koeler in het programma van Philips is de nu geïntroduceerde MC 80. Een zes kilogram lichte mini-koelmachine die kan koelen tot 80 graden Kelvin (-193° Celsius) met een koelvermogen van 1 watt.

Het instrument is bij uitstek geschikt voor laboratorium-, onderwijs- en instructiedoeloeinden. Allerlei proeven waarbij extreme koude gewenst is, kunnen dank zij deze mini-cryogenerator MC 80 gemakkelijk worden uitgevoerd. Na inschakelen is binnen enkele minuten een temperatuur van lager dan -100°C beschikbaar.

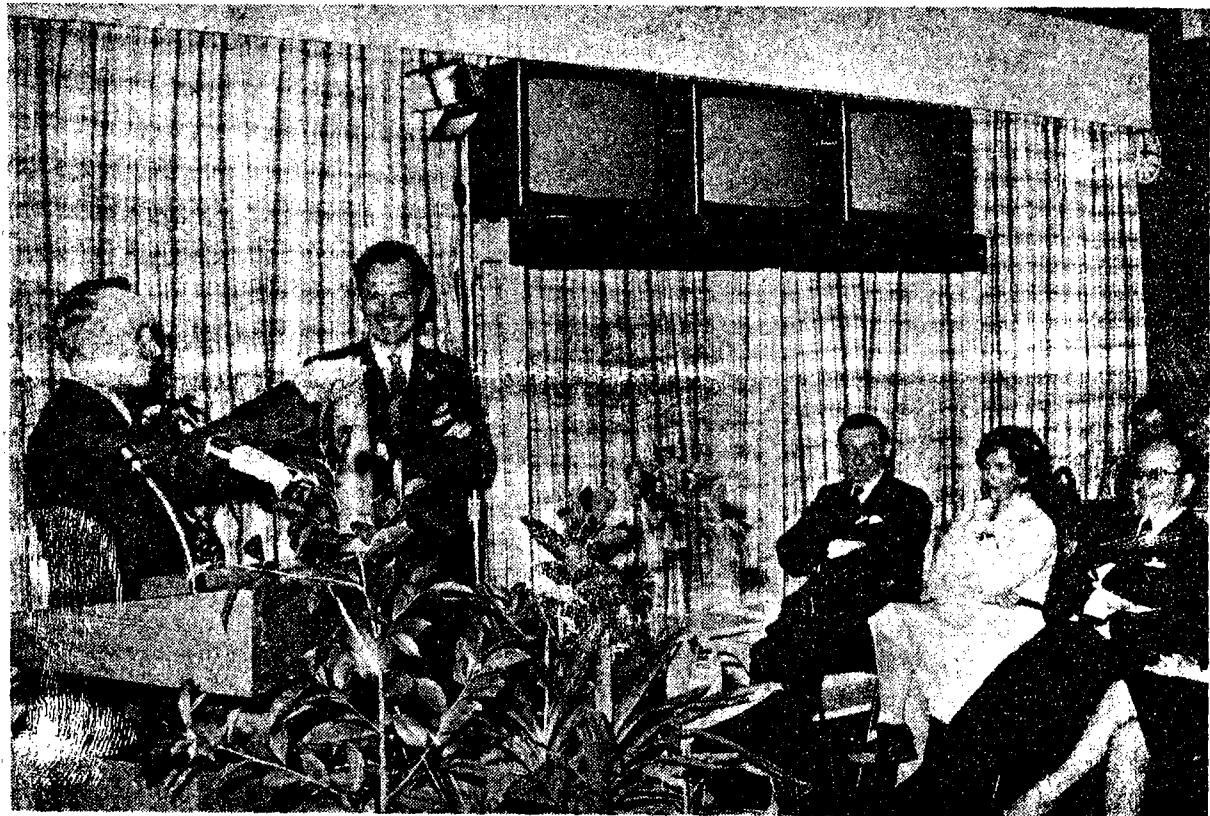
Dank zij het bedrijfszekere Stirling-principe én het ontbreken van draaiende delen behoeft de koelmachine vrijwel geen onderhoud en/of smering, ze kan nagenoeg onbeperkt dienst doen.

Ph. K. 9 - 12 - 76 p. 1

PHILIPS

Donderdag 10 maart 1977
33ste jaargang nr. 20
Verschijnt wekelijks

Philips Koe



Luitenant-generaal J. Hensen steekt een kaars aan, daarmee het nieuwe Usfa-complex officieel openend. Naast hem Usfa-directeur Ir. W. Stoorvogel, Dr. Ir. N. Rodenburg, mevrouw Stoorvogel en de heer W. Dekker (voorste rij, van links naar rechts) kijken toe.

Generaal J. Hensen: waardering voor apparatuur

Nieuwbouw Philips Usfa officieel geopend

Philips Usfa, opgericht in 1954 en sinds jaren gesitueerd aan de Schouwbroekseweg in het Eindhovense stadsdeel Strijp, heeft kort geleden een zeer eigentijds onderkomen betrokken aan de Meerakkerweg op het industrieterrein De Hurk te Eindhoven. Vorige week woensdag werd het nieuwe bedrijfscomplex officieel geopend door luitenant-generaal J. Hensen, directeur-generaal Materieel van het Ministerie van Defensie.

De openingsplechtigheid werd bijgewoond door een aantal hoge militaire autoriteiten, vertegenwoordigers van het Ministerie van Economische Zaken, dr. N. Rodenburg, vice-president van het concern, de heer W. Dekker, lid van de Raad van Bestuur, leden van de hoofdstaf en vertegenwoordigers van een aantal nationale organisaties. De gasten werden welkom geheten door Ir. W. Stoorvogel, directeur van Philips Usfa B.V.

De heer Dekker, die sprak namens

de Raad van Bestuur, legde de nadruk op het belang van een goede relatie tussen klant en leverancier. Dat geldt, zo zei hij, met name voor een bedrijf als Philips Usfa, dat defensiesystemen levert. De heer Stoorvogel memoreerde dat Usfa zich in het verleden in hoofdzaak heeft toegelegd op de productie van nachtzichtapparatuur. Dat is nog zo, alleen zijn de toegepaste technieken veranderd. De moderne apparatuur gebruikt geen infra-roodbronnen meer, maar het aanwezige

natuurlijke licht, dat zodanig wordt versterkt dat een helder beeld ontstaat. Op dit moment werkt men aan de ontwikkeling van geavanceerde beeldapparatuur.

Generaal Hensen complimenteerde Philips Usfa met de door hen ontwikkelde en geproduceerde apparatuur die, zo zei hij, vooral van belang is in het licht van de pogingen tot standaardisering van apparatuur en systemen in alle NAVO-landen. Na zijn toespraak stak generaal Hensen een kaars aan, waarmee hij VCR-apparatuur in werking stelde. Via de VCR werd de gasten een drie minuten durende diashow voorgeschoteld die een beeld gaf van de bouw van de nieuwe Usfa-fabriek, die in werkelijkheid anderhalf jaar in beslag nam. Na de film maakten de gasten een rondgang door het bedrijf, waarbij een aantal demonstraties werden gegeven.

Inbouwspot
**Verlic
vijfde**



Belangrijk blij in
de lamp in de kijk
opbouwarmaturen z

De tijd dat het
rieur overspan
hebben, versle
lei vormen en
wand, weer he
Om zo'n aange
komen, het lijk
meer mensen
opgenomen, d
opbouwverlich

De meeste mens
slikken voor ze
kroon- of pendell
vangen door een
lijk onooglijke bl
eenmaal helemaa
ingeboord verho
armaturen de rui
van het plafond

INDUSTRIE:

Warmtekijkers in 1986 klaar voor Leopard-I en YPR

De Nederlandse industrieën Philips Usfa, Holland Signaal en Oldelft verwachten medio 1986 Nederlandse warmtebeeldapparatuur te kunnen leveren voor Leopard-1 tanks en YPR-gevechtsvoertuigen.

Staatssecretaris Van Houwelingen en zijn collega Van Zeil van Economische Zaken zeggen dit in antwoord op vragen uit de Tweede Kamer. Het gaat om nachtzichtapparatuur die de warmte-uitstraling van personen of voertuigen zichtbaar maakt.

In april vorig jaar zijn de waarnemingsprestaties van een prototype van het Nederlandse warmtebeeldsysteem gemeten in een vergelijkende beproeving van een in productie zijnd Duits-Amerikaans systeem. Dit laatste warmtebeeldsysteem is gekozen voor de Leopard-2 tank.

Bij die beproeving bleek dat het Nederlandse prototype niet aan alle eisen voldeed. Het wordt nu verder ontwikkeld en volgens de fabrikant zullen de vereiste prestaties in 1983 wel worden gehaald. Naar verwachting zal de warmtebeeldapparatuur dan in 1984 in de tanks en pantservoertuigen kunnen worden beproefd.

In 1981 is besloten de Duits-Amerikaanse warmtebeeldapparatuur te bestellen voor de Leopard-2 tank.

Deze tank zal met ingang van dit jaar bij de KL binnentromen en het was niet mogelijk te wachten op het

nog in ontwikkeling zijnde Nederlandse systeem.

Overigens kan dit systeem Carl Zeiss, gezien de produktiemethode van de Leopard-2, pas bij de fabriek worden ingebouwd vanaf serienummer 127 van de tankproductie.

Tot nog toe beschikt de KL voor waarneming bij duisternis over infra-roodssystemen en helderheidsversterkers. Infra-rood heeft het nadeel dat het straling met korte golf uitzendt waardoor de bron opspoorbaar is. Helderheidsversterkers versterken het altijd nog aanwezige licht van maan of sterren. Beide systemen ondervinden tamelijk veel hinder van rook, nevel en stof.

Warmtebeeldapparatuur maakt de warmte-uitstraling van personen of voertuigen zichtbaar, doordat derhalve ook camouflage bij dag, is niet opspoorbaar en ondervindt ook weinig hinder van nevel, stof en rook.

DK 24/6/82

PHILIPS

NCRV

• Hoofd afd. Aktualiteiten TV
T.a.v. de heer R.R. Eijbersen
Schuttersweg 8-10
1217 PZ HILVERSUM

ald. dept. abt./ref. zeichen

Persdienst JvS/TvO
Postbus 523
5600 AM EINDHOVEN

onderw. re.
conc. betr.doorkiesnummer
acces intern dir.in-dialling
durchwahl

datum. date

Uw ref. TVA/GB/CK/442

(040) 784536

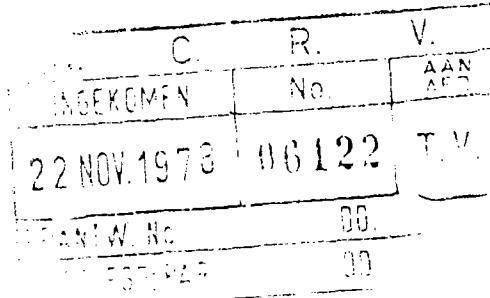
20 november 1978

Geachte heer Eijbersen,

In antwoord op uw brief van 3 november 1978 volgen hier de antwoorden op de vragen die u o.m. stelde aan de Philips Machinefabriek in Eindhoven (Acht), waar naverbranders voor de motoren van de F 16 worden gemaakt.

De antwoorden zijn erg summier, omdat de F 16 opdracht een incidentele militaire produktie is.

1. Het mechanische gedeelte van professionele apparatuur zoals röntgen-, projectie- en wetenschappelijke apparatuur.
2. Geen.
3. Omdat de uiteindelijke gebruikers niet bekend zijn kan geen splitsing worden gemaakt.
4. Philipsvestigingen in binnen- en buitenland.
5. Niet van toepassing.
6. Zie bijgevoegd jaarverslag.
8. In de Machinefabrieken 1760 personen.
9. Ongeveer 80.
10. Neen.
12. Zie jaarverslag.
13. Geen.
15. Neen.
21. Neen.
22. Neen.



2.

teleo: Philips Eindhoven
telex: 5721 PHTC NL
telefax: 040 511 1111
teleprint: 040 511 1111

JvS/TvO

2 20.11.1978

De mogelijkheid tot het maken van filmopnamen zal mede afhankelijk zijn van toestemming van opdrachtgever Pratt and Whitney en van het Ministerie van Defensie.

Ik heb van de directie van Philips Usfa vernomen dat deze u rechtstreeks heeft geïnformeerd.

In de hoop u van dienst te zijn geweest, verblijft,
hoogachtend,

PHILIPS PERSDIENST

J.H.M.E. van Schagen



PHILIPS

N.C.R.V.,
Televisiedienst,
T.a.v. de Hr. R.R. Eijbersen,
Hoofd Afdeling Aktualiteiten TV
Schuttersweg 8 - 10,
Hilversum.

Meerenakkerweg 1
afd. dept. abt./ref. zeichen
A 9818/HH/MVD

onderw. re.
conc. betr.

doorkiesnummer dir. ext. dial
numérofrage dir. durchwahl

datum, date

Vragenlijst
TV reportage.

(040) 7 23537

1978-11-15

Geachte Heer Eijbersen,

Van de Hr. J.H.M.E. van Schagen van de Philips Persdienst ontvingen wij een kopie van Uw aan hem gerichte brief (ref. TVA/GB/CK/442 dd. 3.11.'78) en de daarbij behorende vragenlijst, beiden betrekking hebbend op de voorbereiding van Uw reportage over "Het economische belang van Nederland bij een eigen wapenindustrie".

Wij laten in de bijlage de antwoorden volgen op de door U in Uw vragenlijst gestelde vragen.

Voor wat betreft de laatste, in Uw brief gestelde vraag moeten wij U tot onze spijt mededelen, dat het maken van opnamen in ons bedrijf niet is toegestaan.

Hoogachtend,

Philips Usfa B.V.

Ir. F.C. de Boer.

N.	C.	R.	V.
INGEKOMEN	No.	AAN AFT	
21 NOV. 1973	06076	T.V.	
RE ANIW. No.	00.		
AF GELEGO:PAR.	00.		

Bijlage : Antwoorden op vragenlijst.

Bijlage bij A9818/HII/MVD
1978-11-15.

Antwoorden op de vragenlijst TV reportage.

1. Nachtzichtapparatuur en speciale electronische apparaten.
2. Worden ook gebruikt door andere overheidsinstanties dan de Ministeries van Defensie (o.a. politie).
3. Zie pt. 2.
4. Op een enkele uitzondering na : uitsluitend naar Europese Nato-landen.
5. Ministeries van Defensie van onder pt.4 bedoelde landen.
(zie ook pt. 2)
6. Wordt niet gepubliceerd.
7. Ca. 80%
8. Ca. 300.
9. Zie pt. 7.
10. Ja
11. Toeleveranciers van mechanische, optische en electronische componenten.
12. Philips Usfa B.V. is een 100% dochter van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
De directie wordt gevoerd door één directeur.
13. De directeur had bijna 25 jaar geleden de rang van Kapitein van de Verbindingsdienst der Koninklijke Landmacht als laatste rang vóór het verlaten van de militaire dienst.
14. Zie pt. 13.
15. Neen.
16. -
17. -
18. -
19. -
20. -
21. Geen research, wel hoog technologische produktontwikkeling.
22. Zowel in opdracht van derden als in eigen beheer en voor eigen risico.
23. De Ministeries van Defensie.
24. Neen.
25. -



Hollandse Signaalapparaten B.V.

Date of issue 1990-03-26 Page 1 Document number 18.732

SIGNAAL-Usfa
Meerenakkerweg 1
P.O. Box 60 34
NL-5600 HA Eindhoven

Invoice

Invoice from 671081 Ship from 112929 Tariff heading 841960000

Order number 1.2.89.118

Ship to

OIP Instrubel NV/SA
Westering 21
B-9700 Oudenaarde
België

Invoice to

OIP Instrubel NV/SA
Westering 21
B-9700 Oudenaarde
België

Mode of transport

Truck

Customer's reference
P.O./1778-P d.d. 1989-09-05

Country of origin The Netherlands Country of destination Belgium

Terms of delivery and payment

Delivered duty paid Oudenaarde

Payment within 30 days after
the date of invoice

	Packages (marks-quantity-kind-numbers)	Dimension (cm)	Gross (kg)	Currency NLG
Item	Article-/typenumber/description	Nett (kg).	Quantity	Price per
				Amount

Collinr. 239051 50x32x32 4,0 0,05 m³

OIP NV/SA
Oudenaarde
België

01 Koeler UP 7056/03 snr. 0105 1 15.000,-- 15.000,--
9922 417 05603

Cum. 4 pcs.

T.V.A. nr. 433.460.930

Signer

3 MEI 1990

FACSIMILE MESSAGE

HYOP CHIN INDUSTRIAL CO., LTD.

Mr. Wieringa
Mr. Beumer
Mr. Chung
Mr. de Vos
Mr. Paesemann

79-3, 4Ga, Yangpyung Dong, Youngdungpo Ku,
Seoul 150, Republic of Korea.
Cable Add: MOVEMENTPARTS
Tel: 635-2573/6
FAX: (02) 677-7780

TO	Mr. Wieringa - SINAAL-USFA	DATE	May 3, 1990.
ATTN	Mr. Wieringa G. WIERINGA	PAGE	
FROM	HYOP CHIN / MR. BYUNG-KYU, YOON	FAX NO	HC90- 036
RE	RESPONSE TO YOUR MESSAGE & REQUEST YOUR COOPERATION		

Ref: 1. your facs of April 12, 1990
2. Your facs of April 25, 1990

We acknowledge with many thanks the receipt of your facs dated April 25, 1990.

1. Here we notify you the matters to confirm as followings:
 - a. The quantity of igniters still available is over 120 pcs and good enough for the test and igniters will be provided with original connecting wires.
 - b. We confirm that facility can be made available for igniting 45g. RDX booster as required for tests.
 - c. Test set up will be made available by us as soon as receipt of drawings.
 - d. We are ready to complete the fuses after receipt of 80 electronic units.
2. Please confirm followings and kindly inform us.
 - a. We have not received yet the letter to bank with reasons for not paying as has been sent by you through separate mail. Please confirm what address and mail were used for sending the letter, the letter is urgent for us due to solving foreign exchange control problem.
 - b. We have not received at all the payment of our invoices that your financial department has been instructed to pay for them. Please double check it for us.
 - c. We still are in urgent need of your 135 Oscillators and 87 LF PC Boards therefore kindly re-request you send us the required official offer sheet, fully detailed, stating the conditions and terms because we can apply import license and settle the payment with such a official sheet only.

Thanking you in advance for your prompt cooperation, we remain.

HYOP CHIN IND CO., LTD.

Byung Kyu Yoon
Vice President

 Invoice PHILIPS Meerenakkerweg 1 P.O. Box 218 5600 MD Eindhoven, The Netherlands Philips Usfa B.V.		Invoice date 1986-10-28	Invoice number 26.893		
		671081-671081	Tariff heading 851385000		
			International order number 26.86.098		
Ship to Ministry of Foreign Affairs Ankara Turkey		Invoice to Consulate General of Turkey Luxemburgerstr. 285 5030 Hürth B.R.D.			
		Customers reference Tlx. nr. 84 of Mr. Doganci			
Mode of transport Collected by Mr. Staas of the NBV/NDA, The Hague The Netherlands on 1986-10-29		Country of origin The Netherlands	Country of destination Turkey		
		Terms of delivery and payment CIF The Hague Free of charge remplace			
Shipping mark MFA Turkey		Packages (kind-numbers) 1 carton, 2336	Dimensions (cm) 52x14x6	Gross (kg) 1,1	
			Total cube (m ³) 0,004	Total (kg) gross 1,1	
			Currency DM		
Item	Article/typenumber/description	Nett (kg)	Quantity	Price per	Amount
01	Modification set consisting of : 1x IC Eprom 7 4322 082 71672 1x IC Eprom 8 4322 082 71682		56	136,40	7.638,40 =====
Free of Charge					
Value for customs purposes only					
<p>Please return the exchanged Eproms, which becomes property of Philips Usfa B.V., The Netherlands</p>					

 Invoice PHILIPS Meerenakkerweg 1 P.O. Box 218 5600 MD Eindhoven, The Netherlands Philips Usfa B.V.		Invoice date 1986-12-16	Invoice number 26.939		
		671081-671081	Tariff heading 851385000		
			International order number 2.2.86.064		
Ship to Ministry of Foreign Affairs ARUD Bakanliklar Ankara-Turkey		Invoice to MFA Ankara-Turkey via Embassy of the Republic of Turkey J. Evertstraat 15 The Hague			
		Customers reference <u>Letters dt. 1986-04-15 and 1986-06-23</u>			
Mode of transport Flight nbr. TK-gob dt. 18-12-1986 Airfreight AwB nbr. 23504208595		Country of origin The Netherlands	Country of destination Turkey		
		Terms of delivery and payment Ex Works 30 days net.			
Shipping mark ARUD Ankara Turkey		Packages (kind-numbers) 1 palletbox, 2374	Dimensions (cm) 100x65x77	Gross (kg) 45	Pack specif.
			Total cube (m ³) 0,50	Total (kg) gross 45	Currency DM
Item	Article/typenumber/description	Nett (kg)	Quantity	Price per	Amount
1.	Set of running spares UA 8514/00	9	43,30	389,70	
2.	Petaloid type disk S22711-J1-J213	10	16,20	162,--	
3.	Basic electronics S22713-L804	1		4.212,--	
4.	Printer L22713-J1-A11	1		5.733,45	
5.	Power Supply S22710-S111-A1	1		2.475,90	
6.	Tape punch S22713-H101-A5	1		2.428,65	
7.	Reader S22713-G101-A4	1		949,05	
8.	Keyboard S22713-F2-A283	1		801,90	
9.	Components for UA 8486/02 (according to annex L/7063/WB/JN as attached to above mentioned letter)	5 sets	11.012,--	55.060,--	
				72.212,65	
Less 30% Advance payment				21.663,80	
Due now				50.548,85	
=====					
(The confidential items, being 5 sets Eproms; 5 Key Generators UA 8485/00 and 5 Memory's UA 8482/02 will be sent via COMSEC Channel)					
Projectnr. 86.501					

Required Quantity: 1 to 131
 11012 DM U X 5 55660 DM

Philips Uefa B.V.

Ref. : L/7063/WB/JN

Date : 01-01-1986

Page : 1 of 8

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
1	2022 001 00056	Capacitor, electrolytic, 68µF, 15V		1	5	9,30	
2	2022 001 00126	Capacitor, electrolytic, 100µF, 10V		1	"	9,30	
3	2222 108 35689	Capacitor, electrolytic, 68µF, 16V	5910 17 053 1508	1	"	1,10	
4	2222 108 37479	Capacitor, electrolytic, 47µF, 40V		1	"	1,30	
5	2322 151 51001	Resistor, fixed, film, MR25, 100E		10	"	1,35 p/set	
6	2322 151 51002	Resistor, fixed, film, MR25, 1K		10	"	1,35 p/set	
7	2322 151 51003	Resistor, fixed, film, MR25, 10K		10	"	1,35 p/set	
8	2322 151 51004	Resistor, fixed, film, MR25, 100 K		10	"	1,35 p/set	
9	2322 151 51008	Resistor, fixed, film, MR25, 1E		10	"	2,95 p/set	
10	2322 151 51201	Resistor, fixed, film, MR25, 120E		10	"	1,35 p/set	
11	2322 151 51202	Resistor, fixed, film, MR25, 1K2		10	"	1,35 p/set	
12	2322 151 51801	Resistor, fixed, film, MR25, 180E		10	"	1,35 p/set	
13	2322 151 52202	Resistor, fixed, film, MR25, 2K2		10	"	1,35 p/set	
14	2322 151 52203	Resistor, fixed, film, MR25, 22K		10	"	1,35 p/set	
15	2322 151 52702	Resistor, fixed, film, MR25, 2K7		10	"	1,35 p/set	
16	2322 151 52703	Resistor, fixed, film, MR25, 27K		10	"	1,35 p/set	
17	2322 151 53301	Resistor, fixed, film, MR25, 330E		10	"	1,35 p/set	

Philips Uefa B.V.

Ref. : L/7063/WB/JN

PRICELIST A R O F L E X SPARE PARTS (Valid until 01-09-1986)

Currency : DM

Date : 01-01-1986

Components Cryptomodule UA8486/02

Page : 2 of 8

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
18	2322 151 54709	Resistor, fixed, film MR25, 47E		10	5	1,35 p/set	
19	2322 151 55602	Resistor, fixed, film, MR25, 5K6		10	"	1,35 p/set	
20	2322 151 56809	Resistor, fixed, film, MR25, 68E		10	"	1,35 p/set	
21	2322 151 58203	Resistor, fixed, film, MR25, 82K		10	"	1,35 p/set	
22	2322 211 13105	Resistor, CR25, 1M	5905 17 053 1504	10	"	1,35 p/set	
23	2322 241 13106	Resistor, VR25, 10M		10	"	1,35 p/set	
24	2422 024 88003	U-link	5935 12 193 3710	1	"	1,15	
25	2422 026 00177	Socket, DIN, 5-p		1	"	11,95	
26	2422 120 00044	Micro-switch	5930 01 098 5280	1	"	24,45	
27	2422 132 01734	Relay		1	"	7,20	
28	2422 135 00009	Lever		1	"	2,95	
29	2512 795 04004	Washer, cupped spring, st Ni pl., 2 Superseded by 2512 795 14004	5310 17 047 5148	100	"	2,30 p/set	
30	2512 795 05007	Washer, cupped spring, st st, 3	5310 17 045 9897	100	"	4,55 p/set	
31	2512 795 05009	Washer, cupped spring, st st, 4 Superseded by 2512 795 14004	5310 17 045 9898	100	"	6,80 p/set	
32	2522 004 08004	Screw, cylinderhead, st Zn pl., M2x8		100	"	2,30 p/set	
33	2522 004 08005	Screw, cylinderhead, st Zn pl., M2x10		100	"	2,30 p/set	
34	2522 004 08025	Screw, cylinderhead, st Zn pl., M3x8		100	"	2,30 p/set	

76,35

Philips Uefa B.V.

Ref. : L/7063/WB/JN

PRICELIST A R O F L E X SPARE PARTS (Valid until 01-09-1986)

Currency : DM

Date : 01-01-1986

Components Cryptomodule UA8486/02

Page : 3 of 8

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
35	2522 004 08045	Screw, cylinderhead,st Zn pl.,M4x20		100	5	4,55 p/set	
36	2522 600 27017	Washer, plain, st st, 3.2x7	5310 17 053 1511	100	"	2,30 p/set	
37	2522 634 04007	Ring, retaining, st, black, 4	5365 17 053 1535	100	"	2,30 p/set	
38	4022 007 45080	Soldering pin	5999 17 042 3575	100	"	6,80 p/set	
39	4322 057 01011	Microchoke 100/UH	5950 17 053 1513	1	"	4,00	
40	4322 080 0109 2	Crystal unit, 4300.8 kHz	5955 17 053 1512	1	"	102,30	
41	4322 080 01161	Key-tag "specat"	9999 17 053 4087	1	"	2,30	
42	4322 080 01171	Key-tag "insert"	9999 17 053 4088	1	"	2,30	
43	4322 080 01982	NC Battery		1	"	55,00	
44	4322 080 50521	Potentiometer		1	"	16,40	
45	4322 080 55451	Capacitor, tantalum Superseded by 2022 001 00043		1	"	3,00	
46	4322 080 55461	Capacitor, tantalum Superseded by 2022 001 00142		1	"	3,00	
47	4322 080 55511	Capacitor, 22PF/200V	5910 00 114 0225	1	"	2,75	
48	4322 080 55541	Capacitor, 56PF/200V		1	"	1,90	
49	4322 080 55561	Capacitor, 100PF/200V		1	"	2,60	
50	4322 080 55581	Capacitor, 220PF/200V		1	"	1,90	
51	4322 080 55681	Capacitor, 6NF/100V	5910 17 053 1509	1	"	2,20	

215,-

Philips Usfa B.V.

Ref. : L/7063/WB/JN

PRICELIST A R O F L E X SPARE PARTS (Valid until 01-09-1986)

Currency : DM

Date : 01-01-1986

Components Cryptomodule UA8486/02

Page : 4 of 8

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
52	4322 080 55691	Capacitor, 10NF/100V	5910 01 010 6473	1	5	2,20	
53	4322 080 55711	Capacitor, 22NF/50V		1	"	2,20	
54	4322 080 55761	Capacitor, 82NF/50V	5910 17 053 1507	1	"	2,45	
55	4322 080 55771	Capacitor, 100NF/50V		1	"	2,30	
56	4322 080 62061	Diode 1N4942	5961 00 565 5092	1	"	3,00	
57	4322 080 68523	IC, MK 4027A-C2 RAM		1	"	16,25	
58	4322 080 68641	40175 BPC QUAD D-FLIP/FLOP verv. door g332 g6g 60112	5962 17 052 3727	1	"	3,40	
59	4322 080 68651	IC, Microprocessor AM 9080 ADC		1	"	32,10	
60	4322 080 73351	DIL Socket 16 Pins		1	"	2,65	
61	4322 080 73361	DIL Socket 40 Pins		1	"	7,40	
62	4322 080 73381	DIL Socket 24 Pins		1	"	4,00	
63	4322 081 76041	Strip, fixing, threaded	5310 17 047 0311	1	"	9,70	
64	4322 081 79591	Locking plate		1	"	2,65	
65	4322 081 79633	Screw, HEX, socket cyl. head M4x30 (capture screw)	5305 17 054 4320	1	"	1,95	
66	4322 081 79621	Flat cable (short)	6145 17 053 4090	1	"	22,00	
67	4322 081 79651	Flat cable (long)		1	"	24,25	

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
68	4322 081 79822	Lock (with 2 keys)	5340 17 053 4086	1	5	37,25	
69	4322 081 79843	Push button		1	"	17,50	
70	4322 081 79851	Compression spring		1	"	1,50	
71	4322 081 80761	Pin block, assembly (3-fold)		1	"	7,25	
72	4322 081 80802	Transformer	5950 17 053 1532	1	"	45,00	
73	4322 081 80822	Coil	5950 17 053 1531	1	"	24,10	
74	4322 081 80891	Pin set (2 pins) Superseded by 3422 025 89303		10	"	3,40 p/set	
75	4322 081 81001	Moulding		1	"	4,45	
76	4322 081 81021	Plug-in connector (pin block)		1	"	21,30	
77	4322 081 81031	Plug-in connector (pin block)		1	"	21,30	
78	4322 081 81301	Strip		10	"	3,40 p/set	
79	4322 081 82462	Flat spring	5340 17 053 1534	1	"	13,70	
80	4322 081 82471	Ring	5340 17 053 1536	1	"	9,90	
81	4322 081 82653	Bracket	5340 17 053 4089	1	"	17,75	
82	4322 081 81144	Filter Snr. 8004 4 m 8011		1	"	177,30	
83	4322 081 82022	Pin block, assembly (6-fold)	5999 17 053 4154	1	"	14,00	

419,10

Philips U.S.A. B.V.

Ref. : L/7063/WB/JN

PRICELIST AROFLEX SPARE PARTS (Valid until 01-09-1986)

Currency : DM

Date : 01-01-1986

Components Cryptomodule UA8486/02

Page : 6 of 8

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
84	4322 082 11482	IC, Eprom 1		1	5	68,20	
85	4322 082 11492	IC, Eprom 2		1	"	68,20	
86	4322 082 11502	IC, Eprom 3	5962 17 053 3347	1	"	68,20	
87	4322 082 11512	IC, Eprom 4	5962 17 053 3348	1	"	68,20	
88	4322 082 58931	IC, Eprom 5		1	"	68,20	
89	4322 082 11532	IC, Eprom 6	5962 17 053 3350	1	"	68,20	
90	4322 082 58941	IC, Eprom 7		1	"	68,20	
91	4322 082 11552	IC, Eprom 8		1	"	68,20	
92	9330 359 10112	Transistor, 2N2222		1	"	1,00	
93	9330 459 60112	Transistor, 2N2907		1	"	1,00	
94	9330 512 41112	Transistor, BRY39		1	"	3,00	
95	9330 537 30112	F.E.T., BFW12	5961 17 053 1510	1	"	3,30	
96	9331 180 70112	Transistor, BSV64	5961 17 039 4596	1	"	4,65	
97	9331 203 50112 ³	Diode 1N4448		10	"	1,35 p/set	
98	9331 668 20113	Zenerdiode BZX79-B5V6	5961 17 052 1955	10	"	2,75 p/set	
99	9331 669 00113	Zenerdiode BZX79-B13	5961 17 053 1530	10	"	2,75 p/set	

565,40

Philips Usfa B.V.

Ref. : L/7063/WB/JN

PRICELIST A R O F L E X SPARE PARTS (Valid until 01-09-1986)

Currency : DM

Date : 01-01-1986

Components Cryptomodule UAB486/02

Page : 7 of 8

Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
100	9331 669 20113	Zenerdiode BZX79-B16	5961 17 053 1529	10	5	2,75 p/set	
101	9332 177 00112	IC TCA 5208	5962 17 053 1500	1	"	9,10	
102	9332 775 70112	IC HEF 4001 BP	5962 17 052 3704	1	"	1,15	
103	9332 775 80112	IC HEF 4002 BP	5962 17 052 3705	1	"	1,15	
104	9332 775 90112	IC HEF 4011 BP	5962 17 052 3706	1	"	1,15	
105	9332 776 00112	IC HEF 4012 BP	5962 17 053 1497	1	"	1,15	
106	9332 776 10112	IC HEF 4013 BP	5962 17 052 3707	1	"	1,95	
107	9332 776 20112	IC HEF 4017 BP	5962 17 053 1481	1	"	2,50	
108	9332 776 30112	IC HEF 4021 BP	5962 17 053 1498	1	"	2,85	
109	9332 776 40112	IC HEF 4035 BP	5962 17 053 1494	1	"	3,55	
110	9332 824 00112	IC HEF 4015 BP	5962 17 053 1496	1	"	2,95	
111	9332 824 20112	IC HEF 4051 BP		1	"	2,95	
112	9332 825 60112	IC HEF 4555 BP	5962 17 053 1479	1	"	2,75	
113	9332 825 70112	IC HEF 4556 BP	5962 17 053 1485	1	"	2,75	
114	9332 825 80112	IC HEF 40097 BP	5962 17 053 1482	1	"	2,85	
115	9332 825 90112	IC HEF 40098 BP	5962 17 053 1480	1	"	2,85	

Philips Uefa B.V.							Ref. : L/7063/WB/JN
PRICELIST A R O F L E X SPARE PARTS (Valid until 01-09-1986)							Currency : DM
Components Cryptomodule UA8486/02							Date : 01-01-1986
							Page : 8 of 8
Item nr.	Code nr.	Description	NSN	Minimum Quantity	Recommended Quantity	Unit Price DM	Total Price DM
116	9332 826 20112	IC HEF 4023 BP	5962 17 052 3708	1	5	1,15	
117	9332 826 40112	IC HEF 4025 BP	5962 17 053 1483	1	"	1,15	
118	9332 826 60112	IC HEF 4053 BP	5962 17 052 3713	1	"	3,80	
119	9332 827 40112	IC HEF 4030 BP	5962 17 053 1495	1	"	1,15	
120	9332 827 50112	IC HEF 4040 BP		1	"	3,40	
121	9332 869 30112	IC N74LS04N	5962 17 053 1499	1	"	2,10	
122	9334 742 30112	LED CQY24BIII	5961 17 053 1537	10	"	4,10 p/set	
123	9335 370 90112	FET, SD 215 EE superseded by 9336 814 40112		1	"	9,60	
124	9390 004 90002	Transistor support TO-5	5970 17 009 9466	10	"	1,35 p/set	
125	9390 005 00002	Transistor support TO-18		10	"	1,35 p/set	
126	9390 243 50112	Holder RTC 757 Superseded by 9336 807 20112	5961 17 053 1538	10	"	1,35 p/set	
127	4322 081 79770	Processor UA 8481/00 Snr. 9531 9535	5840 17 053 3656	1	"	1.342,00	
128	4322 081 79790	Mixer UA 8484/00 Snr. 6497 6501	5840 17 053 3658	1	"	1.109,00	
129	4322 081 79800	Interface UA 8483/01 Snr. 6051 6055	5840 17 053 3659	1	"	2.173,00	
130	4322 081 79960	Key Generator UA 8485/00 Snr. 6513 6521		1	"	3.064,00	
131	4322 081 7978	Memory UA 8482/02 Snr. 9098 9102	5999 17 053 3345	1	"	1.794,00	
						9512,50	

Defensie wil research-order bij Philips en Oldelft plaatsen

De Nederlandse industrie maakt een goede kans om van het ministerie van Defensie een ontwikkelingsopdracht te verkrijgen voor warmtebeeldapparatuur ten behoeve van de Koninklijke Landmacht. De bedrijven die hiervoor in aanmerking komen zijn twee Philipsdochters: USFA en Hollandse Signaal en als tweede bedrijf Oldelft, die hiervoor een samenwerkingsverband zouden moeten aan gaan.

Dit heeft de staatssecretaris van Defensie, Van Houwelingen meege deeld tijdens het overleg met de vaste kamercommissies van Defensie en de Zaken.

Het is de bedoeling dat de te ont wikkelen warmte-apparatuur de thans in gebruik zijnde infra-roodapparatuur op de ongeveer 450 Leopard-1 tanks van de Landmacht gaat vervangen.

Op dit moment worden de nieuwe Leopard-2 tanks al voorzien van warmtebeeldapparatuur. Deze is echter afkomstig van het Duits-Amerikaanse consortium Zeiss-Honeywell. Dit consortium verkreeg hier voor al in 1978 de opdracht omdat het toenmalige door Nederlandse bedrijven ontwikkelde prototype niet aan de gestelde eisen voldeed.

De staatssecretaris vertrouwt op de Nederlandse bedrijven

geven, aangezien hij er veel waarde aan hecht dat de binnenlandse industrie ingeschakeld wordt bij het uitvoeren van defensie-opdrachten.

De staatssecretaris heeft echter ook besloten een ontwikkelingsop dracht voor dergelijke apparatuur aan het Duits-Amerikaanse consor tium Zeiss-Honeywell te verlenen.

Volgens Van Houwelingen zou het onverantwoord zijn als wordt af gewacht of de Nederlandse industrie geschikte warmtebeeldsystemen kan leveren.

Vanuit de Kamercommissies was er kritiek op het feit dat de Zeiss en Honeywell opdracht wil

geven. Dit consortium zou al een grote voorsprong op dit gebied hebben.

Defensie hoopt uiterlijk begin 1981 de uitkomsten van beide opdrachten naast elkaar te kunnen leggen om vervolgens een verantwoorde keuze te maken, zo deelde de staatssecreta ris mee.

Met de levering van de warmte beeldapparatuur is in totaal een bedrag gemoeid van 7300 à 400 mil. Het is tevens de bedoeling dat naast de Leopard-1 tanks ook de nieuwe pantservoertuigen van het type YPP-756, die onlangs door Defensie zijn besteld, met dergelijke appara tuur worden uitgerust.

FU 2662

Hunder

Philips Usfa B.V.

Eindhoven
Nederland



PHILIPS

Aan de Vaste Commissies voor Defensie
en Economische Zaken van de Tweede
Kamer der Staten-Generaal rond 17/6/1982
Binnenhof 1a
2513 AA 's-Gravenhage

Meerenakkerweg 1
afd. dept. abt./ref. zeichen

A11.752/WH/ID

onderw. re doorkeurnummer dir. ext. dia-
conc. betr. numérotage dir. durchwahl
Nederlandse warmtebeeld- (040) 723537
systemen t.b.v. de
Leopard I en de YPR.

TÅGNUMMER
datum, dato 17.6.82
TÅGNR 14 juni 1982 ÅA
SÄTT 17 JUNI 1982
HERST: CS.
D 82.44

1. Na het opstappen van de Hr. Stemerdink als Staatssecretaris van Defensie Materieelzaken, is er een kritische situatie ontstaan met betrekking tot de politieke besluitvorming.

Aangezien beide voertuigprogramma's in volle gang zijn en de warmtebeeldsystemen van operationeel belang geacht moeten worden voor deze voertuigen, zijn wij van mening, dat dit project geen uitstel kan dulden. Het is nu reeds 16 maanden nadat het "Protocol van Overleg" werd getekend.

De Nederlandse industrie heeft de DMKL recentelijk een telex gezonden, waarvan wij een copie hierbij voegen. In de telex delen wij mede, dat wij op 1 oktober 1982 de eerste prototype camera kunnen leveren die voldoet aan de eisen van de Landmacht. Wij zijn hiertoe in staat, omdat wij op eigen risico zijn doorgegaan met ontwikkelen nadat wij het "Protocol van Overleg" hadden getekend.

2. Naar aanleiding van ons recentelijk bezoek aan Krauss Maffei hebben wij vastgesteld, dat Krauss Maffei belangstelling heeft voor ons warmtebeeldsysteem en bovendien een aanbieding verwacht.

Op verzoek van Krauss Maffei hebben wij een richtprijs voor onze apparatuur afgegeven. Uit de reactie van Krauss Maffei bleek, dat ons systeem een vergelijkbare prijs heeft ten opzichte van het Zeiss systeem.

2ie D82-58 }
D282-248 } 28-4-'82.

.../2



ref. zeichen

A 11.752/WH/ID

page, blatt, blad datum, date

-2-

14.6.1982

In verband met de afhankelijkheid van toestemming van de Amerikaanse Overheid voor export van het Zeiss systeem (Zeiss past immers Amerikaanse common modules toe), heeft Krauss Maffei het voornemen om voor export ons warmtebeeldsysteem in aanmerking te nemen.

3. Wij zouden het op prijs stellen indien U kunt bewerkstelligen, dat er op korte termijn een voor de Nederlandse industrie gunstige beslissing wordt genomen.
Wij zijn ervan overtuigd, dat dit dan eveneens een gunstige beslissing is voor de Nederlandse Defensie.

Hoogachtend,

Philips Usfa B.V.


W.J. Heringa

14 31347+ 325

15.34

31347 klgv nl

51732 usfae nl

28*x*8*xxxxx*2882*x*

28.481 1982-06-07

flash flash

dmkl

t.a.v. brig. gen. j. hille

brig. gen. ir. j. v. veen

betreft : warmtebeeldsystemen

ref : 1) onze offerte n/6682 dd. 17-2-1982 paragraaf 11
(leopard 1 tank)

warmtebeeldsysteem volgens beschrijving n/6640

2) onze offerte n/6590 dd. 14-1-1982 paragraaf 11

(ypr voertuig)

warmtebeeld systeem volgens beschrijving n/6579

hooggedagstrenge heer,

1) gelet op het gestelde in de in referentie genoemde paragrafen 11, handelend over levertijden, kunnen wij u voor beide projecten van de eerste prototype systemen een gereedheidsdatum toezeggen van maart 1983 en van de tweede prototype systemen van mei 1983.

wij zijn in staat u bovengenoemde levertijden toe te zeggen omdat wij op eigen risico zijn doorgegaan met het ontwikkelen van deze prototype systemen uitgaande van uw tva eisen en op grond van het gezamenlijk dd. 23 februari 1981 ondertekende protokol van overleg.

2) gezien het belang van een vroegtijdige beslissing t.a.v. het wezenlijke element uit de diverse voorstellen nl. het warmtebeeld camera systeem kunnen wij u een exemplaar daarvan, zonder spiegelkop systeem, overigens echter geheel volgens de tva eisen, voor vergelijkingsdoeleinden ter beschikking stellen per 1 oktober 1982.

wij hebben het volste vertrouwen dat onze inspanningen in deze niet tevergeefs zullen zijn geweest.

hoogachtend,

w.j. heringa philips usfa bv eindhoven holland

copie : oldelft, dr. ir. deltrap

31347 klgv nl

51732 usfae nl

nnnn

Ministerie van Defensie

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

warmtebeeld : bij Oldelft

Postbus 20701
2500 ES 's-Gravenhage
Telefoon 070-72 27 22
Telex 31337 MVD/GV/NL

Aan:

de Voorzitters van de Vaste Commissies
voor Defensie en voor Economische Zaken
van de Tweede Kamer der Staten-Generaal,
Binnenhof 1A,
's Gravenhage

Goeijings
An Wrightman
Jim Roome
met groetjes - Claus

Uw brief

Uw kenmerk

Ons nummer

Datum

Onderwerp

DMA 82/018/21321

17 juni 1982

Beantwoording vragen ontwikkeling
warmtebeeldapparatuur.

Hierbij doen wij U toekomen de beantwoording van de vragen die de Vaste Commissies voor Defensie en voor Economische Zaken hebben gesteld over de ontwikkeling door de Nederlandse industrie van warmtebeeldapparatuur voor gevechtsvoertuigen en tanks van de Koninklijke landmacht.

DE STAATSSECRETARIS VAN DEFENSIE,

J. van Houwelingen

DE STAATSSECRETARIS VAN ECONOMISCHE ZAKEN,

P.H. van Zeil.

Bijlagen

Bezoekadres
Plein 4
's-Gravenhage

Doorkiesnummer

Verzoeken bij beantwoording datum, nummer en onderwerp te vermelden.

BEANTWOORDING VRAGEN VASTE COMMISSIONES DEFENSIE EN ECONOMISCHE ZAKEN
OVER WARMTEBEELDAPPARATUUR

Vraag 1. Aan welke criteria moet een ontwikkelingsopdracht voldoen wil het als 'speerpunt-project' worden aangemerkt?

Antwoord 1. Wil een ontwikkelingsopdracht als 'speerpunt-project' worden aangemerkt dan dient het project zich te kenmerken door een of meer innovatieve elementen voor het betreffende toepassingsgebied, dient het een gunstige invloed te hebben op de werkgelegenheid op lange termijn en dient het technisch hoogwaardig te zijn.

Vraag 2. Worden ook ontwikkelingsopdrachten verleend aan buitenlandse bedrijven?

Antwoord 2. Ontwikkelingsopdrachten waarbij sprake is van steun door de Codema (Defensie, Economische Zaken en betrokken industrie), worden in principe alleen toegekend aan Nederlandse bedrijven. Daarbij kan echter via de Nederlandse hoofdaannemer een deel van de Codema-bijdrage naar een buitenlands, specialistisch bedrijf vloeien, indien zulks voor het succesvol tot stand komen van de gewenste ontwikkeling onvermijdelijk is.

Het Ministerie van Defensie kan zelf echter wel ontwikkelingsopdrachten voor defensiematerieel verlenen aan buitenlandse bedrijven indien daartoe noodzaak bestaat, bijvoorbeeld door afwezigheid van mogelijkheden in Nederland.

Vraag 3. Wordt er door de Codema naar gestreefd door het plaatsen van opdrachten aanwezige kennis in het buitenland te koppelen aan die aanwezig bij de Nederlandse industrie?

Antwoord 3. De primaire doelstelling van de Codema is defensiematerieel te ontwikkelen waaraan bij het Ministerie van Defensie behoefte bestaat en waarbij door ontwikkelingsactiviteiten bij Nederlandse bedrijven de aanwezige kennis versterkt en verdiept wordt. In voorkomend geval kan, indien dit voor een project noodzakelijk is, gebruik worden gemaakt van in het buitenland aanwezige kennis.

Vraag 4. Kan een overzicht gegeven worden van de specifieke ontwikkelingsopdrachten die op basis van behoeften bij de krijgsmacht zijn verleend.

In welke gevallen is tot produktie overgegaan?

Antwoord 4. Op het gebied van warmtebeeldapparatuur is in het begin van de jaren zeventig een opdracht in het kader van de Commissie Nieuwe Wapens, de voorloper van Codema, bij Oldelft geplaatst voor de ontwikkeling van de Orpheus, een dag- en nachtluchtverkenningssysteem. Dit systeem maakt gebruik van warmtebeeltechnologie. De Orpheus is in serieproductie genomen voor de Koninklijke luchtmacht. De Orpheus is ook in het buitenland verkocht.

In 1978 is aan de industrie combinatie Philips Usfa B.V. en Oldelft een Codema-opdracht verleend tot ontwikkeling van een warmtebeeldcamera, alsmede de bouw en de levering van twee prototypen van een gestabiliseerd waarnemings- en richtsysteem voor gevechts-tanks. De prototypen zijn in 1980 geleverd; er is nog niet tot een produktie-opdracht besloten.

Tenslotte is voor de Koninklijke marine in 1980 een opdracht bij B.V. Hollandse Signaal Apparaten geplaatst voor de ontwikkeling van de Irsca, een op basis van warmtebeeldtechniek functionerend zoek- en volgradarsysteem.

Vraag 5. Wordt bij het verlenen van ontwikkelingsopdrachten ook rekening gehouden met eventuele civiele toepassingen?

Antwoord 5. Bij het verlenen van ontwikkelingsopdrachten door het Ministerie van Defensie wordt rekening gehouden met eventuele civiele toepassingen. Dit is echter geen primaire voorwaarde.

Vraag 6. Wat is de stand van zaken bij verdere toepassingen en maatregelen om het Nederlandse warmtebeeldsysteem te steunen m.b.t. internationale samenwerkingsprojecten?

Antwoord 6. In IEPG-verband wordt momenteel de behoefte van de landen aan nachtzichtapparatuur in het algemeen (waaronder warmtebeeld) ge-inventariseerd.

De normale vervolgactiviteit is dat na de inventarisatie in een zogenaamde Exploratory group wordt onderzocht of en in hoeverre de verschillende nationale behoeften op elkaar kunnen worden afgestemd. Mocht dat het geval zijn dan gaat de Exploratory group na of het zinvol is voor dat onderwerp een samenwerkingsverband te vormen. Dit samenwerkingsverband onderzoekt vervolgens de mogelijkheden voor een Europese produktie. In beginsel worden de nationale industrieën naar rato van de omvang van de bestelling van hun land in een eventuele gezamenlijke produktie betrokken. Gezien de fase waarin warmtebeeldapparatuur in internationaal samenwerkingsverband verkeert, zijn nog geen specifieke maatregelen genomen, anders dan het opgeven van de Nederlandse behoefte. Ook in NAVO-verband worden procedures gevuld (PAPS) om tot een nauwere samenwerking op het gebied van nachtzichtapparatuur te komen. In deze procedure is ook inschakeling van nationale industrieën voorzien. Daarnaast vindt in Finabel-verband en in het samenwerkingsverband van landen die de Leopard-1 in gebruik hebben, informatie-uitwisseling plaats over de nationale ontwikkelingen rond warmtebeeldapparatuur.

Vraag 7. Op grond waarvan moet de ontwikkeling van een Nederlands warmtebeeldsysteem gezien worden als een speerpunt-technologie? In welk opzicht onderscheidt het zich als zodanig van het Duits-Amerikaans systeem?

Antwoord 7. Het Nederlandse warmtebeeldsysteem dient te worden gezien als een speerpunt-technologie, omdat het voldoet aan de kenmerken genoemd onder 1. Het Nederlandse systeem onderscheidt zich van dit Duits-Amerikaanse systeem door toepassing van een geavanceerde koelingstechniek en een moderne aftast-techniek voor het verzamelen van beeldinformatie.

Vraag 8. Op welke termijn kunnen de Leopard-1-tanks en de gevechtsvoertuigen van de Koninklijke landmacht met het Nederlandse warmtebeeldsysteem uitgerust worden?

Vraag 11. Doorkruist deze handelwijze niet de doelstelling van het bevorderen van de Nederlandse samenwerking, van het zoveel mogelijk inschakelen van de Nederlandse industrie en met name ook van het tot stand brengen (en in stand houden) van een lange-termijnplanning voor materieelaanschaffing, teneinde de Nederlandse industrie de kans te geven optimaal deel te nemen aan de produktie?

Antwoord 11. Neen. De gehele procedure geeft optimale mogelijkheden voor inschakeling van de Nederlandse industrie.

Vraag 12. Is de Regering bereid de tekst van het genoemde Protocol aan de leden van de Vaste Commissie Defensie en Economische Zaken beschikbaar te stellen?

Antwoord 12. Het is niet gebruikelijk dat verslagen van overleg tussen de industrie en de Directie Materieel KL in de openbaarheid worden gebracht.

Vraag 13. Welke zullen, naar de mening van de Regering, de effecten zijn van het eventueel niet aanschaffen van de vorhanden zijnde en door de Nederlandse industrie ontwikkelde apparatuur, op het voortbestaan van Philips Usfa en Oldelft als de zelfscheppende industrieën op het gebied van nachtzichtapparatuur?

Antwoord 13. Op het gebied van nachtzichtapparatuur zijn Philips Usfa en Oldelft tot nu toe met zogenaamde actieve infraroodapparatuur en passieve helderheidsversterkende apparatuur zelfscheppend geweest. Deze activiteiten hebben in de afgelopen vijf jaar geleid tot een omzet voor beide bedrijven tezamen van rond 450 miljoen gulden. *Per jaar? (Oldelft 1980 60 à 70 mil.)* Warmtebeeldapparatuur gaat de actieve infrarood-apparatuur vervangen en is een aanvulling op helderheidsversterkers. Niet-betrekken van de Nederlandse industrie bij de ontwikkeling van warmtebeeldapparatuur zou het voortbestaan van beide bedrijven als zelfscheppende industrieën op dit gebied in sterke mate bedreigen.

Vraag 14. Hoe is het gesteld met de compensatie-opdrachten voor de order van produktie van nachtzichtapparatuur voor de Leopard-2 aan de Duitse industrie?

Welke initiatieven heeft Economische Zaken ontplooid teneinde compensatie-opdrachten te verwerven?

Is de Nederlandse industrie van nachtbeeldapparatuur inderdaad onvoldoende ingelicht over compensatie-opdrachten zoals een memorandum van Philips Usfa en Oldelft stelt?

Antwoord 14. De Duitse industrie heeft de verplichting op zich genomen in het kader van de levering van nachtzichtapparatuur coproductie- en compensatie-orders ter waarde van rond 39 miljoen gulden bij Nederlandse bedrijven te plaatsen. Orders ter waarde van ongeveer 4,5 miljoen gulden zijn intussen ontvangen. De Duitse industrie heeft 5 jaren de tijd aan de totale compensatie-verplichting te voldoen.

Het Ministerie van Economische Zaken heeft met de firma Carl Zeiss een overeenkomst afgesloten over deze industriële compensatie en voert onderhandelingen over de invulling van de verplichting. Hierbij zijn ook kleinere, gespecialiseerde bedrijven betrokken.

De Nederlandse industrie van nachtzichtapparatuur is voldoende op de hoogte over de omvang van de compensatie-verplichting.

Vraag 15. Zal de levering van apparatuur voor de Leopard-2 door Carl Zeiss conform de gemaakte afspraken (datum van leverantie, prijs) kunnen verlopen?

Vraag 16. Hoe staat het met de levering van de voor de Leopard-2-tank bestelde nachtzichtapparatuur? Loopt de levering volgens schema?

Vraag 17. Vanaf welk serienummer tank loopt de levering van de nachtzichtapparatuur gelijk op met die van de tank zelf?

Antwoord 15, 16 en 17. De firma Carl Zeiss levert de bestelde apparatuur op tijd en volgens de gemaakte prijsafspraken.

Gezien de methodiek van produktie van de Leopard-2 waarbij achtereenvolgens verschillende onderaannemers systeemdelen aanbrengen, is het de firma Krauss-Maffei niet mogelijk eerder dan bij de tank met serienummer 127 deze tank met geïnstalleerde warmtebeeldapparatuur af te leveren.

Vraag 18. In hoeverre blijkt de apparatuur in de praktijk aan de gestelde operationele eisen te beantwoorden? Hoe staat dat met de onderhoudbaarheidseisen?

Antwoord 18. De Zeiss-apparatuur beantwoordt aan de operationale eisen. Dit is ondermeer gebleken bij schietoefeningen in West-Duitsland. Tot op heden zijn geen problemen ondervonden met de onderhoudbaarheid.

Vraag 19. Hoe verhouden de eisen voor de nachtzichtapparatuur voor de Leopard-1-tank zich tot die voor de Leopard-2-tank en hoe die voor de nachtzichtapparatuur voor de pantserinfanterievoertuigen?

Antwoord 19. De eisen voor nachtzichtapparatuur voor de Leopard-1-tank en de Leopard-2-tank zijn identiek.
De schootsafstand van het 25mm boordwapen van de pantserinfanterievoertuigen is kleiner dan die van de gevechtstanks, maar gezien de waarnemings- en commandovoeringsfunctie is toch nachtzichtapparatuur met een zelfde afstands bereik als voor de gevechtstanks nodig.

Vraag 20. Hoe staat het met de door de toenmalige Staatsecretaris Van Eekelen toegezegde ontwikkelingsopdracht voor 2 prototypen voor de voor de Leopard-1 en de pantserinfanterievoertuigen benodigde nachtzichtapparatuur bij Oldelft/Usfa? Om welke aantallen gaat het daarbij eventueel?

Antwoord 20. De in 1981 voorziene opdracht voor verdere ontwikkeling van nachtzichtapparatuur is nog niet geplaatst, omdat na de uitnodiging tot prijsopgave in juli 1981 nog uitvoerig overleg met de industrie nodig bleek. Dit hield verband met de resultaten van de in april 1981 gehouden vergelijkende beproeving (zie antwoord op vraag 8 en 9) en de gewenste systeemconfiguratie. De complete offerten zijn daardoor pas begin 1982 ontvangen.

De opdracht tot verdere ontwikkeling vormt thans onderwerp van nadere besluitvorming.

Vraag 21. Bestaat er buitenlandse belangstelling voor de Oldelft/Usfa nachtzichtapparatuur?

Antwoord 21. Ja. Er bestaat een aanzienlijke belangstelling uit het buitenland voor Philips Usa/Oldelft nachtzichtapparatuur. Dit betreft zowel het totale warmtebeeldsysteem als componenten daarvan.

Vraag 22. Van welke aard waren (of zijn) eventuele toezeggingen terzake in de nachtzichtapparatuut tegenover Oldelft/Usfa?

Antwoord 22. Tot op heden zijn Philips Usfa/Oldelft alleen ontwikkelingsopdrachten in het vooruitzicht gesteld, gericht op toepassing van nachtzichtmiddelen in de Leopard-1-tank en gevechtsvoertuigen uitgerust met 25 mm boordwapens.

28 FEB 1985

■ Drs D. LA ROIJ, adjunct-directeur bij Hollandse Signaal-apparaten BV (een dochter van Philips), is op 30 januari jl. tevens benoemd tot directielid van Philips Usfa te Eindhoven. Usfa is binnen de hoofdindustriegruppe Defensie- en Besturingssystemen belast met de ontwikkeling, productie en verkoop van warmtebeeldsystemen, crypto-apparatuur en optische systemen.

DUHOVENS DAGBLAD
DAF en Philips
doen mee aan 28 NOV. 1985
onderzoek nieuwe
NAVO-helicopter

(Van onze parlementaire redactie)

DEN HAAG - DAF en Philips gaan meedoen aan de studie naar een NAVO-helicopter die in de jaren negentig moet gaan vliegen. Het ministerie van Defensie heeft onlangs met Nederlandse bedrijven, waaronder DAF Special Products en Philips-USFA, contracten afgesloten.

De Nederlandse studies gaan vier miljoen gulden kosten. Het rijk en de betrokken bedrijven leggen dit geld samen op tafel.

In september werd afgesproken dat Frankrijk, West-Duitsland, Engeland, Italië en Nederland samen gaan werken aan de bouw van een NAVO-helicopter. Het gaat hier om een basis-type dat aangepast kan worden aan het doel waarvoor het toestel ingezet moet kunnen worden. Uiteindelijk moeten er twee typen gemaakt gaan worden, een voor de bestrijding van onderzeeboten en een voor transport.

21 JUN 1986
Philipsdochters
HSA en USFA
worden gebundeld

Hollandse Signaalapparaten BV (HSA) te Hengelo neemt de aandelen over van USFA BV te Eindhoven. Beide bedrijven behoren tot het Philipsconcern en maken deel uit van de produktdivisie Defence and Control Systems.

Volgens een toelichting van Philips is de reden van samenvoeging het verkrijgen van eenheid van beleid, die naar verwachting de produktontwikkeling en de marktpositie kan versterken. Binnen HSA zal USFA haar eigen identiteit behouden.

De huidige directeur van USFA, de heer W. J. Heringa, zal per 1 september aanstaande directielid worden van de produktdivisie Defence and Control Systems, belast met strategische planning. De algemene leiding van USFA zal overgenomen worden door de heer J. van Veen.

Voor de 550 werknemers van USFA zal de overgang naar HSA geen gevolgen hebben. Bij HSA werken ruim 5600 mensen in de hoofdvestiging te Hengelo en in nevenvestigingen te Apeldoorn, Huijzen en Den Haag. De Staat der Nederlanden is voor 1% aandeelhouder in HSA.

ALG. DAGBLAD 18 JAN. 1985

Bedrijven: Nachtkijkers op tijd

ROTTERDAM — Het Nederlandse bedrijfsleven is het volstrekt oneens met staatssecretaris Van Houwelingen (Defensie) dat zij een grote order niet op tijd af zouden kunnen hebben. Het gaat hier om nachtkijkers voor de Leopard-tanks en de YPR-gevechtsvoertuigen. Staatssecretaris Van Houwelingen dreigt deze order aan het Westduitse bedrijf Zeiss te gunnen.

De drie bedrijven uit de HOU-groep (Hollandse Signaal Apparaten, Olddelft en Philips-USFA) reageren verbäasd. „Wij zijn ervan overtuwd op tijd te kunnen leveren en wel voor het einde van 1986", aldus Philips.

Ook bij Hollandse Signaal Apparaten in Hengelo wijst men de bewering van de hand dat de levering van hun aandeel niet op tijd klaar zou zijn.

Olddelft Optische Industrie realiseert zich dat de tijd krap is maar zegt de nodige maatregelen genomen te hebben om binnen de gestelde termijn met zijn deel van de order klaar te zijn. „Wij weten dat er een keiharde concurrentiestrijd aan de gang is met Zeiss in West-Duitsland. Maar we hebben er alle vertrouwen in dat de opdracht bij de Nederlandse bedrijven terecht komt", aldus een woordvoerder van Olddelft.

Order voor Philips van 70 miljoen

Door onze correspondent

EINDHOVEN, 24 maart — Philips heeft van Saoedi-Arabië een opdracht gekregen voor de bouw en installatie van een radarinstallatie met bijbehorende apparatuur voor luchtverkeersleiding. Met de order is een bedrag van ongeveer 70 miljoen gulden gemoeid.

Het ontwerp en de productie worden uitgevoerd door de Philips-dochter Hollandse Signaal-

De radar, die eerder al is toegepast in Engeland, Portugal en Singapore, wordt geplaatst op de nieuwe internationale luchthaven bij Riad. De signaaloverdracht naar het verkeersleidingscentrum zal plaatsvinden via een glaskabelverbinding. Daarnaast zal op de luchthaven van Jeddah een systeem voor geautomatiseerde vluchtplanverwerking worden geïnstalleerd. De opdracht moet in 1986 klaar zijn.

Philips Koenier
19-6-86
nr. 35

Verlenging kwaliteitscertificaat Philips Usfa

Vorige maand reikte in Eindhoven kolonel ir. A. R. Polderman, hoofd van de afdeling kwaliteitsbeheer van de directie materieel van de Koninklijke Landmacht, het AQAP-1 certificaat uit aan directeur W. J. Heringa van Philips Usfa. Een AQAP-1 certificaat geldt als een erkenning door het Ministerie van Defensie dat een bedrijf voldoet aan speciale kwaliteitszorgseisen.

In het AQAP systeem (wat staat voor Allied Quality Assurance Publications) zijn de eisen vastgelegd die de NAVO defensie-organisatie stelt aan het kwaliteitsbeheersingssysteem van industriële bedrijven, die producten en diensten aan defensie-organisaties leveren. De hoogste kwalificatie die een bedrijf kan behalen, is de kwalificatie AQAP-1.

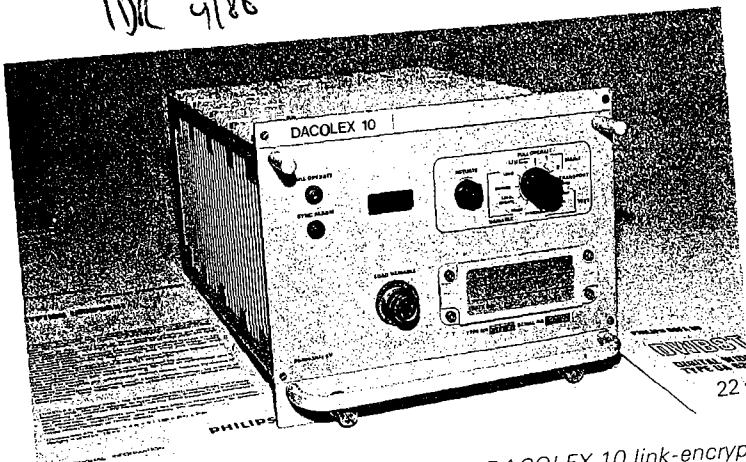
De heer Heringa memoreerde bij deze gelegenheid de situatie waarin Usfa zich momenteel bevindt. In vijf jaar tijd is het aantal medewerkers verdubbeld. De Usfa-omzet is in die tijd verdrievoudigd. Dat heeft ook verande-

ringen in de organisatie met zich meegebracht, die invloed hebben gehad op de kwaliteit. Usfa heeft de nieuwe evaluatie van het kwaliteitsbeheersingssysteem, die in november 1985 startte, als lastig, maar zeer nuttig ervaren, zo zei de heer Heringa.

„Een kwaliteitsorganisatie hangt voornamelijk van mensen af, dat wordt nog wel eens vergeten. Kwaliteit is niet alleen techniek, kwaliteit is alles wat te maken heeft met het voldoen aan de verplichtingen ten opzichte van de klant. We zijn daarom dankbaar voor het behaalde resultaat," aldus Heringa. Hij voegde er onmiddellijk aan toe dat Usfa niet op zijn lauweren zal rusten na dit resultaat, doch dat dit wordt beschouwd als een stimulans tot het leveren van nog betere prestaties.



1986



22

22 — Philips USFA exhibited its UA 8257 DACOLEX 10 link-encryption unit for the first time at Defence 86. The 10kg unit can be used on full-duplex data links, radio relay and cable, operating between 256 and 2,048kbit/s. DACOLEX 10 is designed for installation in trunk or access nodes and in access points, and can be equipped with quasi-random time-hopping as an ECCM measure. (Photo: Mark Hewish)

Split Coolers

In 1977, Philips Usfa first introduced a miniature closed-cycle Stirling engine for cooling the detectors in thermal-imaging equipment. This compact 'mono-block' unit, the UA 7011 Military Mini-cooler, produces an operating temperature of about 80°K (- 193 degrees C) in the Mullard M3 or M5 Dewar and has earned an outstanding reputation for high performance and exceptional reliability.

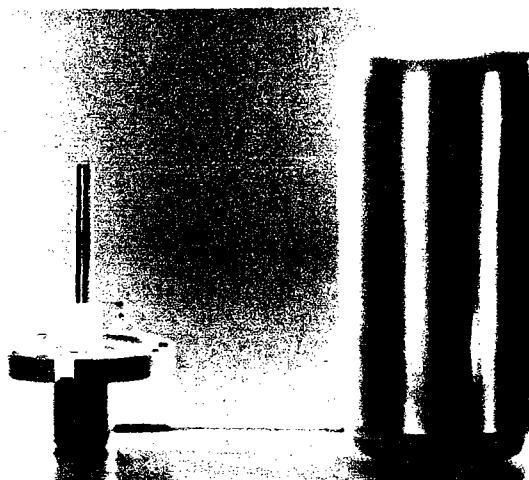
Continued development from the field-tested UA 7011, producing a third generation, enables Philips Usfa to offer the same standards of performance and reliability in a complete range of 'split' coolers to match any Dewar/detector available in the world.

Each cooler in the range uses the field-proven linear-resonant motor/compressor module first developed for the UA 7011. This is coupled via a gas-filled tube to a separate 'cold finger' containing a free displacer. Each cold finger is tailored to match a specific type of Dewar, and the complete unit is sealed to prevent contamination and gas leakage.

The total absence of rotating parts, and the very few reciprocating parts, coupled with stringent quality control during manufacture, enables all Philips Usfa coolers to carry a unique guarantee of 2500 hours mean time before failure. The unit is totally maintenance free.

FUTURE GENERATION

Although the third generation of the cooler is now in production, fundamental research continues. Current aims are to produce a greater cooling capacity, achieve a longer split-dis-



tance between the compressor and the cold-finger, to find more flexible gas tubing, as well as reducing weight and size of compressors, and improving operating conditions.

PERFORMANCE & RELIABILITY

Philips Usfa Stirling-cycle coolers have been test-run for continuous periods in excess of 5000 hours with a one-hour warm-up to room temperature every 24 hours. These tests produced no mechanical failures and no degradation in cold-finger temperature.

The unit is totally maintenance free.

Philips Usfa B.V.
Meerenakkerweg 1 - Postbus 218
NL-5600 MD Eindhoven
Tel.: 3140791111, Telex: 51732 usfae nl, Telefax: 040-723658

▲ Amsterdam
Eindhoven

Further entries: 1390, 5810, 6135
Other products:



▲ Navo-officieren krijgen uitleg over de spraak-vercijferingsapparatuur van Usfa.

Navo-officieren bezoeken Usfa

EINDHOVEN - Recentelijk brachten dertig hoge officieren van Afcent (hoofdkwartier van de Navo in Brunssum) een oriënterend bezoek aan de Usfa-vestiging van Philips in Eindhoven. Onder de deelnemers bevonden zich het hoofd van Afcent, generaal-majoor Belcombe en de stafchef luit-

enant-generaal A. C. de Jonge. Er werden demonstraties gegeven met zogenaamde nachtzicht-apparatuur (infra-rood) en cryptografische apparatuur, waaronder een 'secure voice', dat is een instrument die de stem vervormt, zodat niemand anders kan meeluisteren.

Phil. leeuw. nr. 19
Feb. '84

Sign. juli '98

NIEUWS

LANDMACHT TEKENT VOOR HONDERDEN LION'S

Signaal USFA gaat, in samenwerking met Delft Sensor Systems, de Koninklijke Landmacht voorzien van 803 LION's. Het contract voor de Lichtgewicht Infrarood Observatie Nachtkijker werd onlangs in Delft ondertekend. De eerste nachtkijkers zullen nog dit jaar aan de landmacht worden geleverd.

Aan de order ging een ontwikkelopdracht vooraf waarin een aantal prototypes werd ontwikkeld die door de landmacht uitgebreid werden beproefd. Dat de opdracht voor de levering van 803 LION's nu daadwerkelijk binnen is gehaald, is een belangrijke opsteker voor de Eindhovense Signaalvestiging. Niet alleen vanwege de grote omvang van de order, maar ook omdat er veel belangstelling van buiten Nederland voor de LION bestaat. Een order door de landmacht van het eigen land is daarvoor echter een eerste vereiste. Belangrijk voor USFA is ook dat dit contract het eerste resultaat is van een nauwe, strategische samenwerking met Delft Instruments.

Opvallend aan de LION is dat het één van de eerste ongekoelde kijkers is. Ongekoelde kijkers hebben als voordeel dat ze sneller kunnen worden opgestart, slechts minimaal onderhoud nodig hebben en niet te zwaar zijn.



Defensie plaatst opdrachten voor (ontwikkeling) 'warmtekijkers' Dk

14 feb/87

De „HOU-combinatie“ bestaande uit Hollandse Signaal Apparaten, Oldelft en USFA, heeft van het ministerie van Defensie de opdracht gekregen tot het ontwikkelen en bouwen van een aantal prototypen van warmtebeeldapparatuur voor inbouw in de Leopard-1-tanks en de YPR-765-gevechtsvoertuigen. De kosten van de opdracht aan de HOU bedragen 21,3 miljoen gulden.

Als de ontwikkeling van de Nederlandse apparatuur niet naar wens verloopt wordt er overgegaan op een alternatieve oplossing. De Westduitse firma Zeiss heeft namelijk van het ministerie van Defensie opdracht gekregen tot het produceren van prototypes. Staatssecretaris van Defensie J. van Houwelingen en staatssecretaris van Economische Zaken W. Dik deelden dit mee aan de vaste kamervercommissies voor Defensie en Economische Zaken.

Bij de aanschaf van de apparatuur voert het ministerie van Defensie een „tweesporenbeleid“. Het eerste spoor is er op gericht om de

Nederlandse industrie, in dit geval de HOU-combinatie, een optimale kans te geven om de later te plaatsen opdracht tot serieproductie binnen te halen.

Het tweede spoor is de eventuele overschakeling naar het al in gebruik zijnde Duits-Amerikaanse systeem.

De kosten van de opdracht aan de firma Zeiss bedragen 3,9 miljoen gulden. Het ministerie van Defensie neemt hiervan 2,9 miljoen gulden voor haar rekening en Zeiss de resterende 1 miljoen gulden.

Het bedrag van 21,3 miljoen gulden voor de opdracht aan de HOU, bestaat uit 15,6 miljoen gulden ontwikkelingskosten en 5,7 miljoen voor de levering van de prototypen. De ontwikkelingskosten worden in gelijke mate betaald door de industrie, het ministerie van Economische Zaken en het ministerie van Defensie. De kosten van de prototypen komen op rekening van Defensie.

Lease-contract crypto-apparatuur tussen Usfa en overheid

DEN HAAG - Onlangs werd in Den Haag een contract ondertekend tussen Usfa en de Nederlandse overheid, voor het leasen van spraak-verciferingssapparatuur voor de Navo. Dit betekent een eerste stap op weg om in de toekomst alle telefoongesprekken te beveiligen.

Het Usfa-product is uniek door

▼ De ondertekening van het lease-contract voor spraak-verciferingssapparatuur. Namens de staat tekenden de heren J. Don (zittend) en B. Brand (rechts). Namens Philips-Usfa tekende de heer J. Janus (midden).



Philips Koerier 26/02/87

Vuurproef voor MEDEA

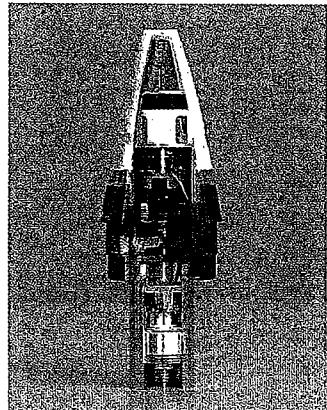
Deze maand wordt MEDEA – een nieuw ontwikkelde ontsteker voor een granaat – getest.

MEDEA, ontwikkeld door TNO en Thales Nederland, staat voor Multifunctional Electronic Digital Extended range Artillery fuze. Een granaat met een MEDEA-ontsteker kan worden gebruikt tegen schepen, luchtdoelen of – in geval van Naval Fire Support – landdoelen, en daarnaast ook bij de (land)artillerie. Het bijzondere van MEDEA is, dat deze de granaat onder alle omstandigheden laat ontsteken. Een ontwerpeis was, dat de elektronica in de ontsteker nog functioneert bij versnellingen van 20.000 G. TNO Defensie en Veiligheid ontwikkelde de aansturing van de ontsteker, waaronder de benodigde sensoren, elektronica en algoritmen en de daarvoor benodigde signaalverwerking. Thales Nederland ontwikkelde de

bekladding en de voedingsbatterij en doet de assemblage.

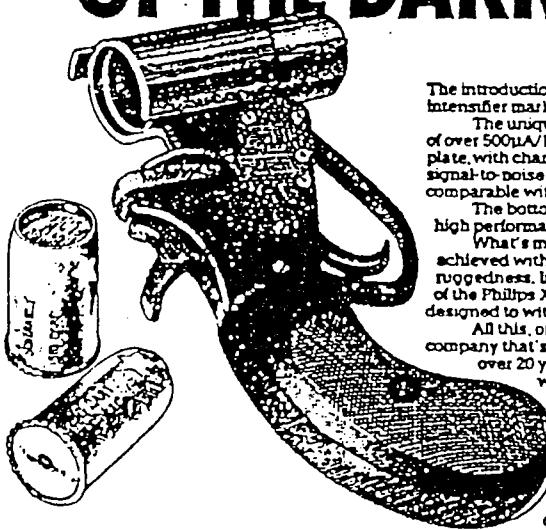
Nu de systeemintegratie van MEDEA een feit is, wordt het operationele systeem getest door het afvuren van een aantal granaten vanaf de Afsluitdijk. De ontwikkeling van MEDEA is gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, de Koninklijke Marine en Thales Nederland.

Info: coen.ort@tno.nl;
dick.liesssen@tno.nl



TNO Defensie en Veiligheid

PHILIPS' XX1610 TAKES NIGHT VISION OUT OF THE DARK AGES



The introduction of Philips' new XX1610 image intensifier marks the start of a new era in night vision. The unique photocathode gives it a sensitivity of over 500μA/lm. And its advanced microchannel plate, with channel diameters reduced to 10μm, brings signal-to-noise ratio and resolution up to values fully comparable with third generation standards.

The bottom line: superb image quality and high performance - affordable and available now. What's more, this outstanding performance is achieved without any sacrifice of reliability or ruggedness. In fact the guaranteed operational life of the Philips XX1610 is 3500 hours. And it's designed to withstand recoil shocks up to 50g.

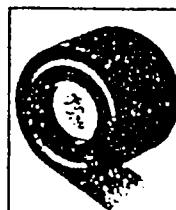
All this, of course, you'd expect from Philips - a company that's led the world in image intensifiers for over 20 years. And still the only company in the world with total in-house capability - in production of glass, microchannel plates, fibre optics, phosphors, photocathode materials and power supplies. The only company with total control over product quality.

And the only truly international company in the field. Wherever your image intensifiers are used, you'll never be far from Philips' world-wide support and service. If you'd like to learn more about the new era in night vision, learn all about the Philips XX1610. To get literature and full technical data, contact:

Philips International B.V.
Electronic Components Division,
Building BA, P.O. Box 218, 5600 MD Eindhoven,
The Netherlands.

Telex: 35000 phc nl

First in night vision components.

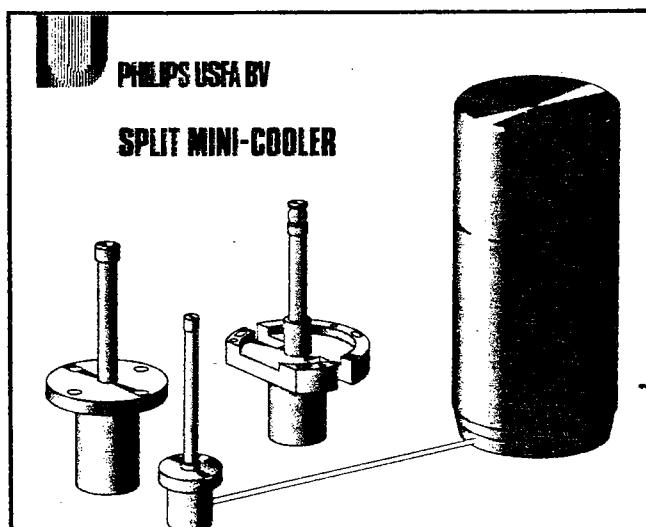


Wij: Icarus Haak brochure
van A.M.C. 2 (akrilic wpc?)

Usfa koelmachines voor Engelse leger

Mini koelmachines van Philips Usfa zijn uitgekozen voor een aantal militaire applicaties bij de Engelse strijdkrachten. De zogenaamde 'split mini cooler' wordt onder meer gebruikt voor het koelen van halfgeleider detectors in infrarood systemen (nachtkijken).

Het apparaat bestaat uit een compressordeel dat 14,5 cm lang is en een doorsnede heeft van 7,1 cm. Verder heeft het apparaat drie 'koude vingers' waarin een temperatuur van -193°C wordt opgewekt. Voor de meest recente ontwikkeling zorgt een flexibele metalen buis, waardoor het mogelijk is een 'koude vinger' zo'n 30 cm buiten het compressordeel te laten functioneren. De koelmachine staat in het Eindhovense Evoluon ter be-



zichtiging opgesteld, evenals de Stirling-motor op de technische principes waarvan de koelmachine is gebaseerd.

▲ De Usfa mini koelmachine bestaat uit een compressor-deel met 'koude vingers' (links op de foto).

Philips Koeling
9/1987

Waarnamebeeld
technologie

Zie opleg

De vliegbasis Bückeburg in Niedersachsen, vorige week dinsdag om acht uur 's avonds. Het is nevelig en stikdonker. De Alouettes, Bölkows, Hueys en CH-53's van de Heeresflieger Waffenschule staan allemaal aan de grond. Hoewel er deze avond 'nachtvliegen' op de planborden staat, zit iedereen in de kantine aan de koffie. Het zicht is beneden de limieten, dus er wordt niet gevlogen. Dan dringt het geluid van een naderende helikopter door tot in de bar. De Duitse helivliegers kijken elkaar veelbetekenend aan: „Das ist Höck mit dem Holländer". Tien minuten later meldt de Nederlandse eerste luitenant Hans Bal zich met instructeur hauptmann Karl-Heinz Höck bij de afdeling operaties. Ze zijn de enigen die in de lucht zijn geweest die avond, dankzij hun moderne nachtzichtbrillen.

De Koninklijke landmacht heeft 29 Bölkow Bö-105 helikopters in eigendom, die worden gevlogen en onderhouden door de Koninklijke luchtmacht. De toestellen worden gebruikt voor waarnemingen, verkenningen en lichte transporttaken. Om de Bölkows ook in de toekomst succesvol te kunnen blijven inzetten is de afgelopen jaren in overleg tussen KL en KLu een verbeteringsprogramma voor het vliegen bij slecht weer en duisternis ontwikkeld.

Daarin wordt de Bö-105 geschikt gemaakt voor instrumentvliegen en voor het gebruik van 'night vision goggles', nachtzichtbrillen in de vorm van elektronische helderhedsversterkers op de helmen van de vliegers. De voorgestelde aanpassingen zijn eerst in de praktijk beproefd met een speciale test-helikopter. De eerste 'gewone' Bö-105 is inmiddels ook omgebouwd. Dat is het toestel met de registratie B-72. In november werd de machine overgedragen aan de Groep Lichte Vliegtuigen op Deelen.

Omscholing

„Wij hopen eind deze zomer over vier gemodificeerde Bölkows te beschikken", vertelt kapitein Dick van Utrecht van het Bureau Evaluatie Taktieken en Systemen op Deelen. „Dan gaan we beginnen met het omscholen van in eerste instantie alleen wat meer ervaren vliegers. Zij moeten in ieder geval de Voortgezette Taktische Helikopter Cursus achter de rug hebben. De omscholing op de gemodificeerde Bö-105 duurt negen weken: vijf weken instrumentvliegen en vier weken nachtvliegen met night vision goggles. De eerste instructeurs worden kapitein Syb Bijlsma en luitenant Hans Bal, aangevuld met twee anderen die zij in de komende maanden gaan opleiden. Kapitein Bijlsma en luitenant Bal hebben vorig jaar al een opleiding instrumentvliegen gehad op UH-1D Huey helikopters van de Duitse Heeresflieger op Bückeburg. Nu zijn ze in de laatste fase van de cursus vliegen met night vision goggles, waarbij de B-72 gebruikt wordt".

Waarom is de invoering van nachtzichtkijkers nodig? Kapitein Van Utrecht: „In het overleg tussen KL en KLu is men ervan uit gegaan dat de Bö-105 ook 's nachts inzetbaar moet zijn. De Bölkow wordt aangeduid als OHA

(Observatie Helikopter Achter), wat betekent dat het toestel in de achtergebieden de grondtroepen zou moeten ondersteunen. Omdat de Observatie Helikopter Voor (OHV) nog niet is aangeschaft, vervult de Bölkow momenteel ook in de voorste gelederen die taken".

Noodzaak

„Wil een helikopter in een oorlogssituatie overleven, dan zal het toestel erg laag moeten vliegen, zeker in de voorste linies. Overdag is dat vliegtechnisch geen probleem, maar 's nachts wordt het moeilijker om te sluipvliegen tussen bomen, huizen en elektriciteitskabels. Met de invoering van de night vision goggles denken we dat de Bölkows in staat zullen zijn in het achtergebied 's nachts liaisonvluchten uit te voeren, commandanten te verplaatsen en te verhuizen naar een nieuwe squadronlocatie. Waarnemingen in de frontlijn zijn met de goggles niet of nauwelijks mogelijk, maar wel kunnen Bölkows in het donker naar de voorste sector vliegen, zodat ze bij het eerste daglicht kunnen beginnen met hun observatiwerk. Om ontdekking door vijandelijke radar te voorkomen moeten ze daarbij zo laag mogelijk vliegen. Tijdens al dit soort vluchten zal als het even kan gebruik worden gemaakt van bij daglicht verkende routes".

De door de KL aangekochte nachtbrillen zijn van het type Philips BM8043 van de derde generatie. „Onze goggles zijn aanmerkelijk beter dan de brillen van de tweede generatie waar de Duitsers mee werken", vertelt Bijlsma. De cursus tot nachtvlieginstructeur die hij en luitenant Bal bij de Heeresflieger Waffenschule volgen, kost Nederland niets.

De Duitsers hebben namelijk door het vliegen in de Nederlandse Bölkow de kans in de praktijk kennis te maken met de nieuwe systemen die erin

Ook belangrijk is de helderheid van de lucht, die kan worden verminderd door mist maar ook door luchtvervuiling. In ingewikkelde grafieken die per dag, locatie en tijdstip van elkaar verschillend zijn, is de millilux-waarde aangegeven. Onze goggles van de derde generatie hebben al aan $\frac{1}{2}$ tot 1 millilux genoeg", aldus kapitein Bijlsma.

De night vision goggles, die worden gevoed door een accu achterop de vliegerhelm, versterken het aanwezige restlicht tot 30.000 maal. Kijkend door de goggles verandert de stikdonkere nacht in een lichtgroen, vreemd landschap. Kunstlicht, zoals straatlantaarns en autolampen, heeft een overheersende invloed. Hoe meer kunstlicht, hoe minder je van het donkere landschap kunt zien, omdat de elektronische helderhedsversterkers 'dichtslaan' op fel licht. Hoe gevoelig de goggles zijn blijkt tijdens de vlucht, wanneer wat op het eerst gezicht een waanzinnig snel rondraaiende vuurtoren lijkt in beeld verschijnt. De ver reikende lichtbundels van de 'vuurtoren' zwaaien razendsnel in het rond over de akkers. Een blik onder de goggles door leert wat de 'vuurtoren' in werkelijkheid is: een oranje

zwaailicht in een verder zwarte nacht.

Camera

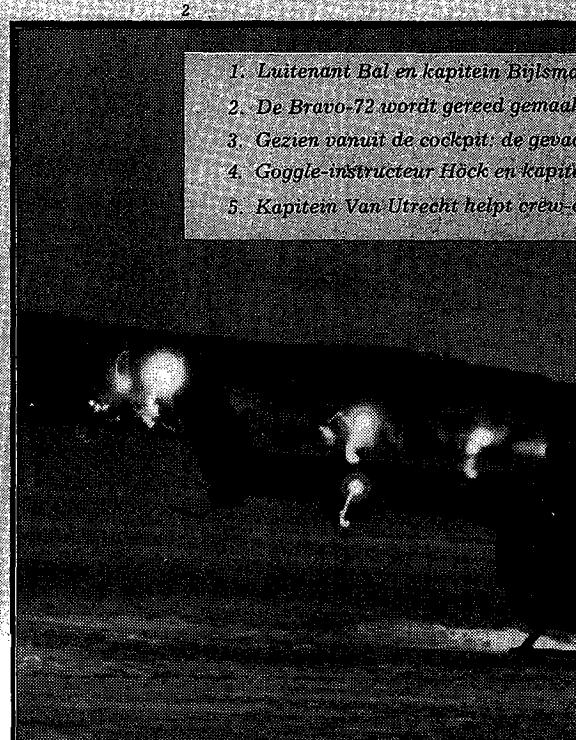
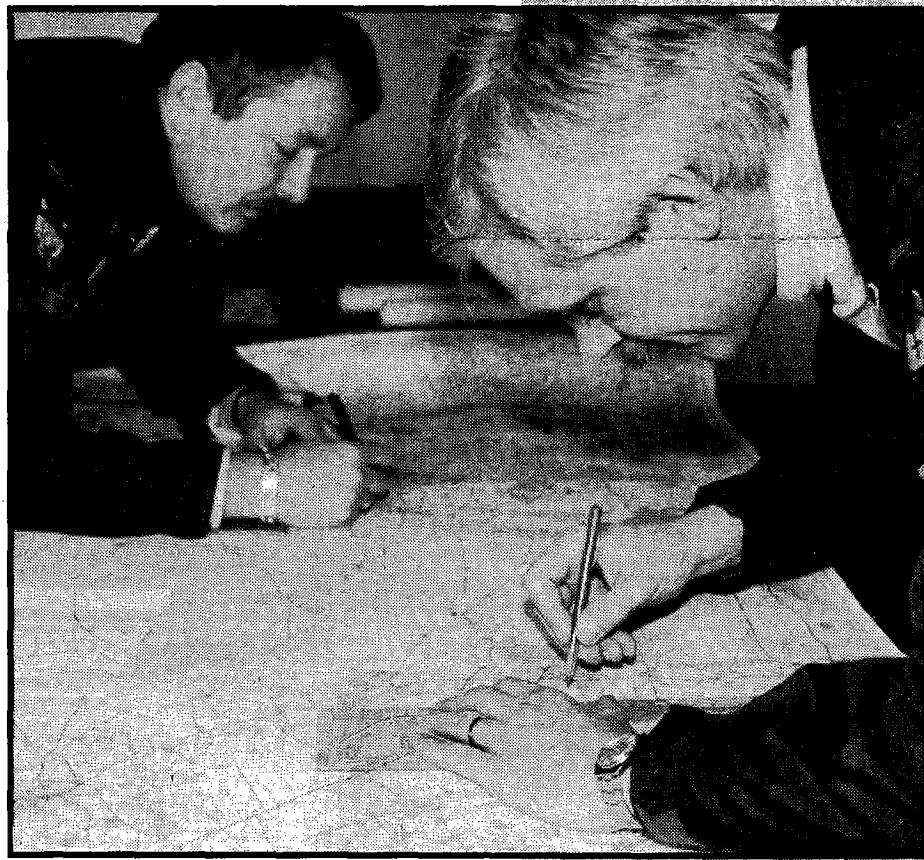
„Je moet leren dat een goggle iets anders is dan de lens van een camera", legt Bijlsma uit. „Kijkend door de goggles krijg je maar ongeveer zestig procent van de informatie die je normaal krijgt. Soms zie je bijvoorbeeld wel de bovenste helft van een mast tegen de lucht afsteken, maar de onderste helft blijft verborgen tegen de donkere achtergrond. Het is dan heel moeilijk om de plaats waar de mast staat exact in te schatten. Dat komt omdat je niet getraind bent dingen te zien als je een gedeelte van de in-

formatie niet krijgt. Een waarschuwingsslicht op een mast die dertig kilometer verderop staat is meestal heel duidelijk zichtbaar, maar onverlichte hoogspanningsmasten op honderd meter afstand zie je soms niet staan".

Hauptmann Karl-Heinz Höck, een van de meest ervaren goggle-instructeurs van de Waffenschule, voegt toe: „Ervaring kan dergelijke missers voorkomen. In het begin zie je zo'n mast inderdaad niet, omdat je niet weet waar je op moet letten. Over het algemeen, zeker met de derde generatie brillen die Nederland heeft gekocht, kun je alles waarnemen. Het

Hoogspanningsleidingen

Helivliegen nachtvisie



1. Luitenant Bal en kapitein Bijlsma
2. De Bravo-72 wordt gereed gemaakt
3. Gezien vanuit de cockpit: de gewapende
4. Goggle-instructeur Höck en kapitein
5. Kapitein Van Utrecht helpt crew-ch



ijn dodelijke bedreigingen

gen met n goggles

probleem is echter dat je hersens wat je waarneemt niet als zodanig herkennen. Je hebt je hele leven gewerkt met het geweldige zicht dat de ogen ons geven. Nu krijg je opeens maar zestig procent daarvan, gepresenteerd in een eenkleurig, lichtgroen beeld. Het gezichtsveld door de goggles is daarbij vrij nauw, vergelijkbaar met het kijken door een wc-rolletje. In een cursus BiV-vliegen (BiV betekent Bild Verstärker) krijgt de leerling langzaam maar zeker een referentiekader in zijn hoofd, zodat hij weet waarnaar uit te kijken.

Even belangrijk is echter een

nauwgezette routeplanning en -verkenning, want als de vlieger exact weet waar de obstakels zich bevinden, dan ziet hij ze ook veel makkelijker staan".

Elektriciteitskabels

Een typische cursusdag begint dan ook met die routeplanning op de vliegkaart in het gebouw van de Lehrgruppe A.

Meteen bij de entree in het gebouw wordt de aspirant-gogglepiloot keihard geconfronteerd met een dodelijke bedreiging: elektriciteitskabels. Aan de muur hangen vijf kabels van verschillende dikten met daaronder knip-sels over catastrofale onge-

lukken met heli's die zo'n hoogspanning invlogen. In de navigatierruimte zijn luitenant Bal en kapitein Bijlsma bezig de route van die dag te markeren: dikke gele strepen over elke hoogspanningsleiding, kleine streeppjes erbij om de hoogte ervan aan te geven. Wanneer de route over een hoge leiding voert, geven ze bij een makkelijk te herkennen punt in het landschap, een kilometer voor de leiding, een cirkeltje aan.

„Zo'n cirkeltje markeert een opstijgpunt", zegt Bal. „Wij vliegen namelijk op lage hoogte over de boomtoppen en de meeste hoogspanningsleidingen hangen tussen de 150 en 250 voet, dus 50 tot 80 meter. In het donker zijn ze erg slecht te zien. De navigerende vlieger meldt zo'n opstijgpunt aan de vlieger, met de hoogte van de in aantocht zijnde hoogspanning erbij. De vlieger klimt dan tot net boven die hoogte, vliegt zodra hij de masten waarneemt over één ervan heen en daalt vervolgens weer naar boomtophoogte."

Behalve de papieren vliegkaart beschikt men in de gemodificeerde Bölkow ook over een elektronisch kaartleesapparaat. Vierkante stukken kaart moeten daarin worden geplaatst, waarop een bewegend lichtpuntje onder het papier precies de

positie van de helikopter aangeeft. Het apparaat krijgt de hiervoor benodigde gegevens van het doppler-navigatiesysteem, één van de nieuwe snufjes in de gemodificeerde Bö-105.

Inventiviteit

Een andere nieuwheid is een radarhoogtemeter. Zo gauw de heli lager komt dan de ingestelde hoogte, begint een waarschuwingslampje te branden. In het prototype van de gemodificeerde Bö-105 zit dat lampje nog op een ongelukkige plaats. Het is tijdens het naar buiten kijken door night vision goggles niet te zien. Inventiviteit van de vliegers op Bückeburg bracht echter een tijdelijke, prima werkende oplossing: een stukje glasvezeldraad werd op het lampje geplakt en langs de dashboardkap tot in het zichtveld van de vlieger gebracht. Met het blote oog is het onzichtbaar, maar kijkend door de goggles licht het uiteinde van het glasvezeldraadje zeer duidelijk op als het waarschuwingslampje van de radarhoogtemeter gaat branden.

Een tweede geïmproviseerde modificatie was noodzakelijk bij de nachtzichtbrillen zelf. Om te voorkomen dat de verfijnde, peperdure goggles (prijs: bijna honderdduizend

gulden) beschadigd worden als ze uit hun bevestiging zouden vallen, is een schoenveter uit de plaatselijke supermarkt aangebracht. Deze wordt om de nek gehangen tijdens het werken met het apparaat.

In de middaguren gaat Bijlsma met Höck de route verkennen. Höck vliegt de Bravo-72 met 110 knopen snelheid (bijna 200 km per uur) over het navigatietraject ten noorden van Bückeburg. Mogelijke obstakels die 's avonds voor problemen kunnen zorgen, zoals houten masten en bouwkranen, worden grondig bekeken. Een weiland vol caravans wordt aangemerkt als duidelijk te herkennen navigatiepunt. De kraakheldere lucht boven midden-Duitsland wordt doorkruist door venijnige sneeuwbuien. Drie keer voert de route daar dwars doorheen.

Eeuwige licht

Een gedeelte van de vlucht wordt zonder kaart gevlogen: kapitein Bijlsma kent hier de te vliegen route van buiten door wekenlange oefening in de eerste fase van de cursus. „Bij het M-bosje rechts, de akker oversteken naar de open plek in de bomen langs de weg, de beek volgen tussen de twee bossen, bij het 'eeuwige licht' links", klinkt het over de intercom, terwijl de Bölkow met hoge snelheid tussen de bomen in dit nauwelijks bewoonde landschap doorstuift. Het 'eeuwige licht' blijkt een boerderij te zijn waar 's nachts altijd het erf fel verlicht is.

Om vijf uur 's middags is de briefing voor het nachtvliegen. Hauptmann Krauskopf deelt de tien Duitse Huey-vliegers en de twee Nederlanders mee, dat hele 'Schauer-Staffel' vanuit het noorden richting Bückeburg afzakken en dat brandweer en ziekenauto op de Leierberg paraat staan. Daar zullen enkele nachtelijke landingen worden geoefend. Tijdens het nachtvliegen zal, zoals altijd, een reddingshelikopter stand-by zijn. Een geruststellende gedachte.

Kraakhelder

Het is tien voor zeven als de B-72 weer de lucht in gaat, als eerste van de 'nachtvliegers'. Höck vliegt de machine, Bijlsma zit op de linkerstoel en navigeert, Bal zit achterin met het kaartleesapparaat. De snelheid is 180 km per uur, boomtoppen en elektriciteitsmasten schieten vlak onder de heli door. Het zicht door de goggles is fantastisch, want er is geen buit te zien en de vrieskoude lucht is kraakhelder. „Dit is veel te mooi, helemaal niet representatief!"

De vlucht langs het navigatietraject verloopt probleemloos, het terreinvliegen en de nachtlandingen naast de brandweertruck op de Leierberg ook. De horizon is deze avond duidelijk zichtbaar, hoewel masten zelfs tegen de witbesneeuwde achtergrond moeilijk te zien zijn.

Om kwart over acht staat de Bölkow weer aan de grond. Snel bijtanken en een tweede rondje volgt. Ditmaal moet twee keer geland worden wegens een ondoorzichtige sneeuwbui. Geen probleem, want in het helikopter-oefengebied bij Bückeburg mag dat overal.

Wanneer straks in Nederland de opleiding van de overige Bölkow-vliegers van start gaat, zal het nachtvliegen zo veel mogelijk in bestaande militaire oefenterreinen gebeuren, zoals Oldebroek en de Harskamp. Ook zijn er met veel moeite enkele vrijwel onbewoonde gebieden gevonden.

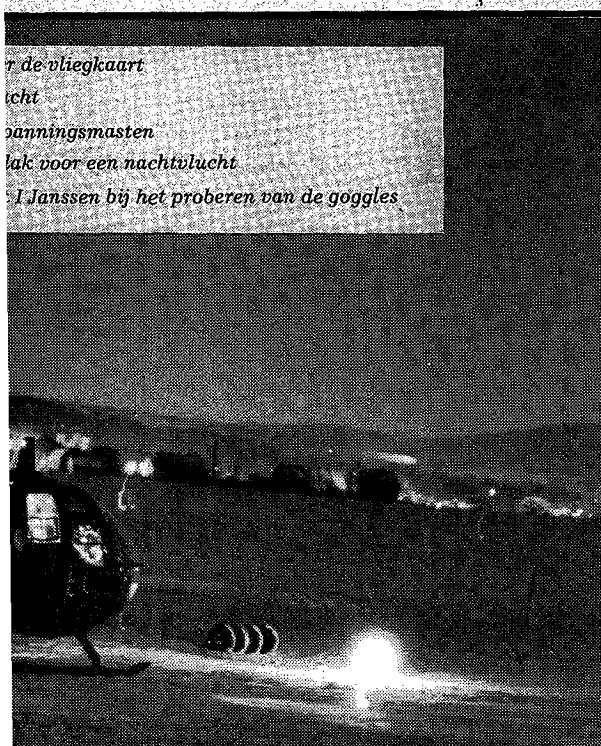
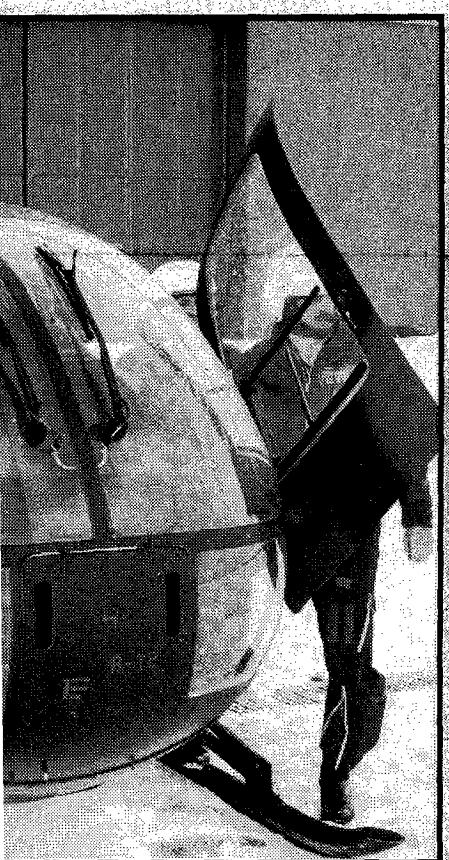
In Noord-Duitsland zijn nog enkele oefengebieden aangewezen. De terreinen zullen gespreid gebruikt worden. Doordat de toestellen laag vliegen, is de geluidshinder buiten de terreinen tot een minimum beperkt.

Vraagtekens

Het vliegen met de night vision goggles kent nog wel enige vraagtekens op organisatorisch gebied. Ten eerste is in onderzoeken gebleken, dat de vliegers erg zwaar belast worden. De stress-factor is hoog. Luitenant Bal: „Dat wordt moeilijk bij een oefening te velen. Hoe kun je vliegers die 's nachts hebben gevlogen voldoende laten uitrusten? Je kunt ze niet in een tent laten slapen en ondertussen met het hele squadron opereren of zelfs van locatie veranderen".

„En een ander punt: om redenen van vliegveiligheid moeten er bij night vision goggle-vliegen twee vliegers aan de controls zitten. Dat is ook in de ons omringende landen de ervaring. Het is niet verantwoord een dergelijke vlucht te maken met maar één vlieger voorin. In bepaalde missies bestaat de bemanning van een Bölkow echter uit een KLu-vlieger en een KL-waarnemer. Zo'n waarnemer is vaak een dienstplichtige. Waarnemers met een langere contractduur krijgen een aanvullende opleiding in instrument-vlieg procedures zodat ze wel als tweede bemanningslid voorin mogen zitten bij instrumentvliegen. Maar vooral nog komen de KL-waarnemers niet in aanmerking voor het night vision goggle-vliegen als tweede bemanningslid. Daarvoor zouden ze eerst een vliegeropleiding moeten krijgen en dan zijn ze geen KL-waarnemer meer".

TEKST:
JORIS JANSSEN LOK



Vredeling over Europese materieelsamenwerking:

‘Er is geen instantie die de zaken op een rijtje zet’



„In Europa wordt op allerlei terreinen goed samengewerkt. Een prima voorbeeld is de European Space Agency (ESA), waarin een heleboel landen samenwerken op basis van een eerlijke verdeling van arbeid en kennis. Defensie loopt bij die ontwikkeling achter. De Independent European Programme Group (IEPG), een samenwerkingsverband van defensieministers, had zich ontwikkeld tot een ambtelijke praatwinkel, waar politiek geen besluiten werden genomen. En dat is echter precies wat nu nodig is, een organisatie die politiek de defensiezaken op een rijtje zet.”

„De vorige Britse minister van defensie Heseltine en staatssecretaris Van Houwelingen, die daarmee overgens, ondanks onze binnenlandse politieke verschillen, in mijn voetspoor liep, hebben het initiatief genomen om van de IEPG weer een politieke organisatie te maken door het instellen van een onafhankelijke studiegroep die moet bekijken hoe de concurrentiepositie van de Europese defensie-industrie kan worden versterkt.”

Aan het woord is de voormalige minister van Defensie ir. H. Vredeling, de tot voor kort voorzitter van de studiegroep. Het rapport van die groep, ‘Towards a stronger Europe’, werd onlangs aangeboden aan de Spaanse minister van defensie. Op dit moment is hij voorzitter van de IEPG-ministerraad.

„Er zijn wel Europese landen die

samenwerken op het gebied van defensieproductie, denk aan het Tornado-project of de bouw van mijnenbestrijdingsvaartuigen, waar Nederland ook aan meedoet. Die samenwerking is echter merkwaardig verbrokken opgezet. Men gaat van project naar project zonder te kijken hoe de totale verdeling over de Europese landen is. Wij willen dat er een onderhandelingskader komt

waarin die vergelijking wel wordt gemaakt, op basis van ‘juste retour’, een eerlijke verdeling van werk en kennis over de Europese landen die bijdragen. Over een langere periode kan je pas goed zien of elk land eruit haalt wat het erin heeft gestopt. Zo kom je tot échte Europese samenwerking.” Dat onderhandelingskader kan geleverd worden door de IEPG, en de heer Vredeling heeft een duidelijk idee waar de verantwoordelijkheid uiteindelijk terecht zou moeten komen: „Bij de Europese Gemeenschap.”

Achterstand

„Europa begint een technologische achterstand te krijgen op met name de Verenigde Staten en Japan. Wij hebben een onderzoek uit laten voeren door het Engelse consultantsbureau General Technology Systems Ltd. Daaruit is gebleken dat de

VS op het gebied van elektronica een voorsprong krijgen, met name door de ontwikkeling van SDI. Ook wat betreft nieuwe materialen ligt Amerika voor. Dat is niet echt dramatisch. Het kan nog ingehaald worden, maar dan moet er wel nu wat gebeuren. Kleine landen merken het eerst dat hun bedrijven niet meer tegen de grote jongens op kunnen boksen. Die kunnen door een veel grotere afzet goedkoper produceren en meer aan onderzoek en ontwikkeling doen.”

„De grote industrieën hier in Europa beginnen het te voelen. Een man als Wisse Dekker van Philips maakt zich al sterk voor Europese samenwerking. Ook een land als Frankrijk is daarvan geportereerd. Daar merken ze bijvoorbeeld dat ze hun Mirages niet aan de kleine landen kwijt konden.” De oorzaak van de problemen ligt in het te veel ‘nationaal’ denken. Iedereen kijkt naar zijn eigen behoeften en industrie. Coördinatie en samenwerking is er nauwelijks bij. Een situatie die in de VS, met één regering en één markt, niet mogelijk is.

Vredeling is er van overtuigd dat die samenwerking praktisch uitvoerbaar is. „Wij hebben ons rapport geschreven met het oog op de haalbaarheid. We werden in ons werk

niet gehinderd door regeringen of bedrijven die beperkingen oplegden en we wilden geen academisch praatstuk maken. Ik denk dan ook dat dit niet in bureauladen zal verstoffen. Hij verwacht, dat de ministers er straks om heen zullen dansen. Hoewel onze situatie anders is dan die van de VS is een gecoördineerde materieelsamenwerking wel degelijk mogelijk. Ik noemde al het ESA, maar ook de Airbus is een goed voorbeeld.”

EEIG

Het Airbusproject is in meer opzichten een goed voorbeeld. „De onderzoeks- en ontwikkelingsresultaten zijn voor iedere deelnemer vrij beschikbaar. Dat zou bij defensie ook zo moeten zijn. Als een consortium van bedrijven een order heeft zou daaruit een prachtige kruisbestuiving van ideeën kunnen voortkomen. Dat is uiteindelijk, voor de Europese wapenindustrie als geheel, een goede zaak. Een ander punt dat me aanspreekt is de bedrijfsvorm van Airbus. Dat is een voorloper op een Europese NV, een bedrijf dat niet in een bepaald land, maar in Europa thuiswoont. Airbus moet zich nu nog behelpen met een Franse juridische constructie. In 1989 komt er echter een officiële Europese bedrijfsvorm, de European Economic Interest Grouping (EEIG), naar voorbeeld van de Franse GIE. Dat is een vorm die mogelijkheden biedt. Als de Europese Gemeenschap dan ook nog de handels- en concurrentieregels van toepassing verklaart op de defensie-industrie hebben we een model waarbinnen we kunnen werken.”

Als voorbeeld van hoe het niet moet noemt Vredeling de ontwikkeling van een Brits early-warning-vliegtuig op basis van de Nimrod. „Wij hebben de Britten daar mooi laten modderen. En dat is in het nadeel van Europa. De Amerikanen hebben nu met de Boeing-AWACS het monopolie op die markt en dan kan je verwachten dat ze ons het vel over de neus gaan halen.”

Staf

Europese samenwerking zal dus het antwoord moeten zijn op de wat afbrokkelende concurrentiepositie van de wapenindustrie in dit deel van de wereld. Daarvoor zijn er echter nogal wat mogelijkheden te overwinnen. Regeringen hier zijn geneigd produkten in eigen land te bestellen, onder meer omdat ze dan zelf de belasting op hun bestellingen innen. In de Verenigde Staten bestaat dat mechanisme niet omdat er maar één federale regering is. Een ander probleem is dat onderzoeken en zelfs eenvoudige inventariseringen tot nu toe op gebrek aan medewerking zijn gestrand. Wie is er sterk genoeg om alle koppen in een zak te krijgen? Moet er niet eerst een soort ‘Federale Europa’ ontstaan, met een echte Europese regering?

„Wat wij aangeven is het begin van een ontwikkeling. Als die niet op gang wordt gebracht missen we de boot. En een gevolg daarvan is structurele ontwapening kunnen zijn, omdat de benodigde wapens zo duur worden dat we ze niet meer kunnen betalen. Wij willen de landen met hun neus op de feiten drukken. Als wij niet zouden geloven dat onze voorstellen haalbaar zijn hadden we dat rapport niet ingediend. De IEPG lijkt daar het aangewezen lichaam voor te zijn. In de NAVO mis je Frankrijk, in de EG een land als Noorwegen. In de IEPG heb je alle betrokkenen bij elkaar. Dan moet er in die organisatie wel wat veranderen. Wij hebben voorgesteld dat er, als begin, een vaste staf komt van een twintigtal deskundigen, onder leiding van een directeur-generaal van voldoende ‘standing’ die op het hoogste niveau ingangen heeft. Die staf zou coördinerend kunnen werken en het verde-

Gedwongen ontslagen zoveel mogelijk beperken

Defensie moet wachtgelden voor ontslag zelf betalen

De afslankingsoperatie van het burgerpersoneel bij Defensie is een 'pressure cooker exercitie' die bemoeilijkt wordt omdat Defensie als enige ministerie meer geld krijgt en dus ook meer taken. Er moet bij Defensie meer werk worden verzet met minder mensen.

Dat zei minister dr. W. F. van Eekelen vorige week donderdag tijdens een gesprek met de parlementaire pers in het Haagse Nieuwspoort. De bewindsman gaf in dat gesprek een toelichting op de uitkomsten van de speciale Defensieraad in Huize Den Treek te Leusden, die op 21 en 22 januari werd gehouden. (zie Defensiekrant vorige week).

De afslanking van het burgerpersoneel is een onderdeel van het regeringsbeleid waarin de overheid met 20.000 arbeidsplaatsen wordt verkleind. Het

kabinet bespaart hiermee uiteindelijk 20 miljard gulden. Het aandeel van Defensie in deze operatie bedraagt bijna 3700 arbeidsplaatsen. Daarmee zal de

begrotingssterkte tot 24.500 burgers worden teruggebracht.

Kruisverbindingen

Naast de afslanking speelt bij Defensie ook de reorganisatie van het Haagse apparaat. "Tussen deze twee dingen zijn zoveel kruisverbindingen, dat we besloten hebben om ze in één operatie uit te voeren", aldus minister Van Eekelen. "In die operatie zal tevens een groot belang worden gehecht aan de kwaliteitsverbetering. Er is teveel ambtelijke rompslomp en onder andere daardoor verlaten mensen de organisatie. Daar ben ik op zichzelf niet tegen. Ik ben een voorstander van mobiliteit en de interesse voor militairen in het burgerbedrijfsleven is een bewijs dat de opleiding van militairen een goede is, maar het moet niet te gek worden", aldus de minister.

Minister Van Eekelen noemde de hele operatie een "pressure cooker (snelkookpan) exercitie" omdat op 4 maart alle voorstellen tot afslanking bij de secretaris-generaal moeten worden ingeleverd. Minister Van Eekelen benadrukte dat er dit jaar geen gedwongen ontslagen vallen en dat dat in volgende jaren zoveel mogelijk wordt beperkt. "Dit jaar kunnen we uit de voeten met natuurlijk verloop en een herplaatsingsbeleid. Dat is overigens ook door het kabinet opgelegd. Na 1987 kunnen geen garanties worden gegeven, maar het beperken van de gedwongen ontslagen is ook in het belang van Defensie zelf. Defensie moet namelijk de kosten van wachtgeldregelingen zelf betalen".

Extra aandeel

De Centrale Organisatie in Den Haag moet weliswaar een extra aandeel leveren in de afslankingsoperatie, maar de minister ontkende dat dat alleen vanwege het aantal burgerambtenaren is. "Aan het Plein moet beleid worden gemaakt en de uitvoering moet bij de krijgsmachtdeelstaven worden gelegd. Voor de krijgsmachtdeelstaven geldt hetzelfde. Ook daar moet worden gedecentraliseerd en gederuleerd. Dat betekent dat er ook een aantal militairen wordt overgeplaatst naar operationele functies."

Chef Defensiestaf

Het benadrukken van het leidsinstrument van de centrale organisatie krijgt in de reorganisatie vooral gestalte in de vergroting en versterking van de functie van de Chef Defensiestaf. De Chef Defensiestaf – op dit moment generaal G. L. J. Huyser – gaat meer greep krijgen op de planning van de krijgsmachtdeelstaven en meer verbanden leggen tussen de krijgsmachtdeelprojecten. Zeker nu de 1:2:1 verhouding tussen de marine, landmacht en luchtmacht is losgelaten is deze versterking meer dan noodzakelijk.

Volgens de minister is de Centrale Organisatie eigenlijk nooit

aan deze besturingsfunctie toegekomen omdat ze teveel taken in het uitvoerende vlak naar zich toe heeft getrokken. Evenmin is er in de toenmalige structuuroptezet (de matrix-organisatie) een arbitrage ingebouwd onder het niveau van de minister en de staatssecretaris. Die mogelijkheid wordt nu op het niveau van directeur-generaal en secretaris-generaal ingesteld. Dat betekent ook dat het consensusbeginsel wordt losgelaten. "Er mag best een verschil van mening na boven komen. Het is niet nodig dat er eindeloos wordt gepraat voordat men met een eenheidsadvies naar buiten komt", aldus de minister. "Er moet wel duidelijk worden wie verantwoordelijk is voor wat". Deze opzet betekent een versterking van het Haagse apparaat als beleidsinstrument.

Deze opzet staat of valt wel met een goed management-informatiesysteem, zo zei generaal Huyser tijdens het persgesprek. Dat betekent overigens niet dat de personele sterke van de CDS wordt opgevoerd. Veelal wordt gekeken naar de mogelijkheden die de automatisering biedt en verwacht wordt dat er binnen twee jaar een zodanig systeem kan zijn, dat de Chef Defensiestaf door middel van een druk op de knop toegang krijgt tot de planningsbestanden van de marine, land- en luchtmacht.

Concrete maatregelen

Staatssecretaris J. van Houwelingen ging nog nader in op het arbeidsvoorraardenaspect van de kwaliteitsverbetering. Hij gaf een opsomming van wat er dit jaar op dat gebied voor zowel burgers als militairen te wachten staat. Binnen enkele weken komt de staatssecretaris met een brief over het burgerpersoneel waarin in elk geval over drie zaken voorstellen zullen worden gedaan. De positie van de burgerambtenaar in oorlogstijd, wat binnen Defensie burger- of militaire functies moeten zijn en de carrièremogelijkheden voor het burgerpersoneel binnen Defensie.

Op basis van de personeelsbrief van 4 november en het overleg met de militaire belangenorganisaties hoopt de staatssecretaris dit jaar nog te komen tot de volgende concrete maatregelen: In maart moet de overwerk en beslagleggingsregeling in werking gaan treden; in april moet het bevorderingsbeleid van de grond komen. Verderop in het jaar zal er een regeling komen voor vakantieverlof per kazerne, een vereenvoudiging van allerlei procedures in het veld en een nieuwe beoordelingsregeling eenmaal in de twee jaar.



En
PLEIN
Public

Door
W.F. van Eekelen

Vorige week heeft de Defensiekrant de besluiten gepubliceerd die de staatssecretaris en ik in de Defensieraad hebben genomen over de drie grote operaties die moeten worden uitgevoerd: het organisatieonderzoek van de Haagse staven, de kwaliteitsverbetering en de afslanking van het burgerpersoneel. Die snelle publikatie vond ik een goede zaak want de besluiten hebben betrekking op alle leden van de defensie-organisatie. Daarna vond ik dat het gehele personeel zo snel mogelijk moest worden geïnformeerd. Later hoorde ik van de staatssecretaris dat de belangenverenigingen ongelukkig waren over het feit dat er geen vooroverleg met hen was geweest. Zij zijn wel gelijktijdig met de landelijke pers ingelicht. Ik geloof dat in dit geval geen andere weg mogelijk was. Maar wij geven garde de verzekering dat over de uitvoering van de besluiten zorgvuldig overleg zal worden gevoerd.

Kwaliteitsverbetering is een proces dat eigenlijk voortdurend onze aandacht moet hebben. De militaire krachtenverhoudingen wijzigen zich voortdurend, mede als gevolg van de elkaar snel opvolgende technologische ontwikkelingen. Maar verbetering van de kwaliteit wordt nog belangrijker in een tijd dat wij tegelijk bezig zijn met een efficiency onderzoek van de Haagse organisatie en een afslanking van het burgerpersoneel. Kwaliteitsverbetering gaat geheel Defensie aan en niet alleen de top. Ik hoop dat als gevolg daarvan het ook prettiger wordt voor Defensie te werken. Minder rompslomp, meer aandacht voor de eigenlijke taak en dus betere resultaten. Daar ligt ook het verband met de motivatie van onze mensen.

De laatste maanden zijn in de media berichten verschenen met de teneur dat het met de arbeidsmotivatie van ons personeel niet zo best gesteld zou zijn. De vereniging van militairtechnisch en specialistisch beroeps personeel publiceerde een ingezonden stuk, waarin mij gevraagd werd 'En Plein Public' hierop in te gaan. Laat ik dan allereerst zeggen dat mij bij mijn persoonlijke contacten tijdens de werkbezoeken is gebleken dat het personeel goed berekend is voor zijn taak en dat de werkzaamheden met veel inzet worden uitgevoerd. Er is heel veel persoonlijke betrokkenheid. De mensen hebben hart voor hun werk en stellen er een eer in om een goed produkt af te leveren. Natuurlijk leven er mensen om bepaalde situaties of regelingen te veranderen. Daar zullen de staatssecretaris en ik ook terdege rekening mee houden. Daarom hoop ik mijn intensieve bezoekprogramma in 1987 te kunnen voortzetten. Een deel van de problemen heeft betrekking op financiële beloningen en daar zullen we naar vermogen wat aan doen. Kwaliteit dient beloont te worden. Maar ik heb de indruk dat motivatie een wijder draagvlak moet hebben. Dan gaat het om erkenning van het belang van de krijgsmacht en de rol van ieder individu daarin. Het individu moet dan zoveel mogelijk verantwoordelijkheid krijgen en zo weinig mogelijk worden belast met minder noodzakelijke en tijdrovende administratieve werkzaamheden. Dat zijn de doelstellingen van de actie tot kwaliteitsverbetering, die naar mijn overtuiging ook de motivatie van het personeel zal verhogen.

W.F. van Eekelen

Benoemingen bij landmacht

Kolonel der artillerie J. W. C. van Ginkel zal per 16 februari brigade-generaal A. K. van der Vlis opvolgen als commandant van 12 Pantserinfanteriebrigade. Generaal Van der Vlis wordt, zoals bekend, plaatsvervarend chef landmachtstaf, tevens plaatsvervarend bevelhebber der landstrijdkrachten.

Het hoofd financieel beheer van de directie financieel beheer KL, tevens sous-chef financiële zaken bij de directie economisch beheer, kolonel drs. H. Steffers, wordt met ingang van 23 april plaatsvervarend directeur economisch beheer KL.

De commandant Legerkorpsartillerie, brigade-generaal J. P. M. Brüning, gaat omstreeks 1 september met eervol ontslag. Hij wordt opgevolgd door kolonel P. H. M. Messerschmidt, nu hoofd van de sectie G4 van de staf 1 Legerkorps.

Brigade-generaal B. C. M. van Genuchten, commandant van 5 Divisie, krijgt om-

streeks 1 november eervol ontslag. Hij wordt afgelost door brigade-generaal T. Hovenier, de huidige commandant van 41 Pantserbrigade. Die plaats in Seedorf is voor kolonel D. P. Hoogland, die momenteel commandant Opleidingscentrum Cavalerie is.

Het benadrukken van het leidsinstrument van de centrale organisatie krijgt in de reorganisatie vooral gestalte in de vergroting en versterking van de functie van de Chef Defensiestaf. De Chef Defensiestaf – op dit moment generaal G. L. J. Huyser – gaat meer greep krijgen op de planning van de krijgsmachtdeelstaven en meer verbanden leggen tussen de krijgsmachtdeelprojecten. Zeker nu de 1:2:1 verhouding tussen de marine, landmacht en luchtmacht is losgelaten is deze versterking meer dan noodzakelijk.

Volgens de minister is de Centrale Organisatie eigenlijk nooit

DEFENSIE SCHIET MET SCHERP OP EIGEN INDUSTRIE

Oldelft en Usfa: Ons bestaan staat op het spel

door PETER D'HAMECOURT

DEN HAAG — In de eerste week van oktober moeten harde woorden zijn gevallen in de directiekamers van Usfa in Eindhoven, een dochteronderneming van Philips, en de NV Optische Industrie De Oude Delft in Delft.

Beide directies werd het in die zachte najaarsdagen duidelijk dat zij in de verbeten strijd om een militaire order met verstrekkende gevolgen voor de toekomst van de bedrijven een belangrijke slag hadden verloren.

De Koninklijke Landmacht had, zo was de directies duidelijk geworden, het nodig geoordeeld de Westduitse concurrent van de Nederlandse bedrijven, Zeiss, een steun te geven om in concurrentie met Usfa en De Oude Delft (in de internationale wapenindustrie beter bekend als Oldelft) te dingen naar een legerorder van 200 tot 300 miljoen gulden.

Het gaat om de levering van nachtzichtapparatuur voor de verouderde Leopard I-tanks en de te bouwen YPR-765 gevechtswagens voor de landmacht.

Erger nog, stelden beide directies vast, de directie Materieel van de landmacht speelde met zijn besluit een concurrent in de kaart die Usfa en Oldelft mede hierdoor de pas kunnen afsnijden op een braak liggende exportmarkt waar in de komende jaren vele miljarden gulden zullen omgaan.

Uniek

„Wat hier is gebeurd, is uniek in de wereld,” zegt de financieel directeur van Oldelft, A. C. van Rec. Zijn algemeen directeur dr. ir. S. Duinker zette zich aan het schrijven van een lange brief aan de leden van de Tweede Kamermisies voor Defensie en Economische zaken. Een brief vol bitterheid en teleurstelling.

De oorzaak van de droefenis bij twee van Nederlands „speerpunkt-industrieën” ligt in

meer omheen lijkt te kunnen.

Zeker de legers van de Nederlanden niet, omdat het Warschau Pact zijn gevechtsvoertuigen al van deze nieuwe techniek heeft voorzien.

Geheel nieuw

De ontwikkeling van het nachtzicht is in zijn “derde generatie” aangeland. Tot nu toe werd het zicht van tankbemanningen onder nachtelijke omstandigheden en bij slecht weer geholpen door zogeheten actieve infraroodsystemen en helderheidversterkers. Warmtebeeldapparatuur is de nieuwste vondst en een geheel nieuwe technologie.

Usfa en Oldelft opeerdeerden tamelijk succesrijk op de wereldmarkt met de productie van de eerste twee generaties. Gezamenlijk haalden de bedrijven in vijf jaar tijd een omzet van 450 miljoen gulden met deze producten.

De markt voor het nieuwe product wordt op vele miljarden geschat. Alleen al het Westduitse leger zal in de komende jaren voor 2,5 miljard gulden uitgeven aan nachtzichtmiddeleien.

Bij het doorspitten van de dossiers moet een antwoord worden gevonden op de vraag of Usfa en Oldelft terecht hun boosheid ontladen op de hoofden van de materieelmensen van de landmacht.

Of hebben de vaderlandse speerpuntbedrijven te laat de nieuwe ontwikkeling gezien en kunnen zij alleen door een — hoge — financiële inspanning van de Nederlandse regering hun achterstand op de buitenlandse concurrenten inlopen?

Wie?

De bellen in Delft en Eindhoven begonnen luid te rinkelen in de periode dat Defensie de Leopard II-tank ging aanschaffen bij de Westduitse firma Kraus Maffei. Een Nederlands consortium ging meebouwen aan de tanks, maar deze zouden stellig worden voorzien van de modernste uitrusting. En wie ging die leveren?

De Amerikaanse vondst, het warmtebeeldsysteem voor het nachtzicht, zou er zeker in komen en dat wilden Usfa en Oldelft wel leveren. Beide bedrijven moesten al ras met spijt vaststellen dat zij te laat aan de bel hadden getrokken.

Beide bedrijven zouden, gezien het nog te beginnen ontwikkelingsproces, niet eerder dan in 1986 kunnen leveren, ordeerde de Landmacht, die dan bovendien nog maar moet afwachten of beide bedrijven wel in staat waren de technologie te bieden naar de eisen van de Amerikaanse Common Modules (de kwaliteit van het in

Sowjetunie bereid aantal kernwapens in te krimpen

NEW YORK (Reuter/UPI) — De Sovjetunie is bereid te overwegen haar kernwapensarsenaal met 25 procent te verminderen. Dat heeft de Russische onderminister van buitenlandse zaken, Georgi Kornjenko gezegd in een interview met het Amerikaanse blad Newsweek.

In het Salt II verdrag tussen Moskou en Washington werd gepleit voor een beperking met 10 procent. Kornjenko riep de Verenigde Staten op de besprekingen over Salt II nieuw leven in te blazen. Het verdrag is in 1979 ondertekend door Carter en Brezjnjev, maar is nog steeds niet goedkeurd door de Amerikaanse Senaat.

Kornjenko, die zich afvroeg waarom dat nog steeds niet is gebeurd, speelde een sleutelrol bij de onderhandelingen voor Salt II.

Amerika ontwikkelde systeem).

Blind

Zolang konden de nieuwe tanks zeker niet „blind” tegenover de vijand (het Warschau Pact) staan, die immers alles al veel beter kon zien. Usfa en Oldelft sletten die eerste teleurstelling. De order, ongeveer honderd miljoen gulden groot, ging naar Zeiss, die de technologie in huis had gekregen dankzij het kopen van een licentie van de Amerikaanse onderneming Honeywell.

De pijn werd enigszins verlicht door de toezagging van defensie dat de order voor honderd procent met tegenorders in Nederland door Zeiss zou worden gecompenseerd. Zelfs was al voor 35 miljoen Duitse marken ingevuld, zo liet defensie weten.

Directeur Duinker moet in de eerder aangehaalde brief bedroefd vaststellen dat Zeiss „ten aanzien van de invulling van haar compensatieverplichtingen in het kader van de opdrachten voor warmtebeeldapparatuur ten behoeve van de Leopard II tot dusverre duidelijk te kort is geschoten.”

Eenvoudiger gezegd, Zeiss

DE warmtebeeldtechnologie wordt gebruikt voor moderne waarnemingsapparatuur die het mogelijk moet maken dat tanks bij duisternis en als het zicht is verminderd door weersinvloeden, rook of stof, kunnen rijden en schieten. Zonder die apparatuur zouden tanks op het slagveld gedurende een groot deel van het etmaal „blind” zijn.

Met warmtebeeldtechnologie is het mogelijk temperatuurverschillen zichtbaar te maken. Personen en voertuigen hebben altijd een temperatuur die afwijkt van die van hun omgeving. Daardoor kunnen zij met behulp van warmtebeeldapparatuur worden „gezien”.

Het systeem werkt passief, dat wil zeggen het zendt geen signaal uit. Als gevolg van de aard van de elektromagnetische straling — infrarood met lange golf — is het afstandsbericht bij duisternis zo groot, dat van de effectieve dracht van bijvoorbeeld een tankkanon volledig kan worden geprofiteerd. Het systeem ondervindt weinig storing door nevel, stof en rook; ook biedt het de mogelijkheid kleurcamouflage door de vijand bij dag te „doorzien”.

Usfa en Oldelft hebben de prototypen nog niet gereed. De foto laat een uitstalling zien van onderdelen die samen het apparaat moeten gaan vormen. Rechts beneden op de foto het belangrijkste onderdeel, de detector. Technisch aansteller A. Bleiswijk is een van de mensen van Oldelft die de ideeën van de tekentafel in de praktijk moet realiseren.

biedt zijn Nederlandse concurrenten slechts „rotordertjes” aan die voor een groot deel zijn afgewezen omdat „ze nauwelijks lonend zijn om te produceren”. Oldelft-directeur Van Ree: „De Landmacht heeft gewoon verzuimd die compensatie keihard vast te leggen.”

Usfa-directeur W. J. Heringa is er van overtuigd, zo blijkt uit zijn brieven richting Den Haag, dat zijn bedrijf samen met Oldelft in staat was geweest ook deze order binnen de grenzen te houden wanneer de Landmacht van 1979 af beide bedrijven intensiever had betrokken bij het Leopard II-project.

Defensie is daarvan minder overtuigd. Al in 1978, zo heet het daar, hebben Usfa en Oldelft via de Commissie Ontwikkeling Defensie Materieel (Codema) de kans gekregen zich de warmtebeeldtechniek eigen te maken. Codema beheert een potje waar de vaderlandse oorlogsindustrie van tijd tot tijd uit mag snoepen.

Niet voldaan

Volgens defensie heeft het eerste prototype dat die ontwikkelingsopdracht opleverde niet voldaan en dus defensie gesterk in haar oordeel dat Usfa en Oldelft niet het volledige vertrouwen kon worden gegeven. Die gedachte leidde tot de opmerkelijke manoeuvre in een later stadium.

Usfa en Oldelft putten nieuw we hoop uit een „Protocol van overleg” dat werd opgesteld

met defensie. De bedrijven zagen dit als een gentlemen's agreement, een herenafspraak die uiteindelijk zou leiden tot een vette order en het openbreken van de wereldmarkt voor het nieuwe product.

Ruil

Uit de briefwisselingen blijkt dat Usfa en Oldelft in ruil voor deze overeenkomst de strijd om de warmtebeeldsystemen van de Leopard II zou staken. De nieuwe klus was het ontwikkeling van dergelijke apparatuur voor de Leopard I-tank, waarvan de landmacht er 468 heeft rijden en voor de door DAF en RSV te bouwen YPR-765 gevechtswagens (aanschaf kosten 700 miljoen gulden).

Dat beloofde een order te worden die zeker twee tot driemaal groter was dan die voor

de Leopard II. Alom tevredenheid in Eindhoven en Delft. Daar gingen ze zelfs de boer op om alvast de exportmarkt te verkennen. Kraus Maffai, de Westduitse ontwerper en hoofdaannemer van de Leopards, liet weten niet ongevoelig te zijn voor het Nederlandse produkt voor haar exportmarkt.

Toezegging

In augustus kregen Usfa en Oldelft al de toezagging dat defensie bereid was 15,6 miljoen gulden bij te dragen in de ontwikkelingskosten en 5,7 miljoen beschikbaar te stellen voor de levering van prototypen. De geruchten dat Zeiss ook nog in de markt was voor deze klus werden ontzenuwd door ir. W. Dik, staatssecretaris van economische zaken in het vorige kabinet en speciaal belast met exportbevordering.

's Lands exportbevorderaar heeft toen in een gesprek met de Nederlandse industrieën, in juli 1982, gekoakt of hij was niet op de hoogte van het tweesporenbeleid dat op defensie werd uitgevoerd. Defensie verstrekte namelijk ook aan Zeiss de opdrachtprototypen te bouwen. Kosten 3,9 miljoen gulden, waarvan defensie 2,9 miljoen voor zijn rekening wilde nemen.

Schokkend

Overheidssubsidie aan een buitenlandse concurrent? „Uniek,” noemt Oldelft-directeur Van Ree dat. „De Nederlandse industrie heeft dit als schokkend ervaren,” schrijft Duinker naar Den Haag. „Dit geldt eveneens ten aanzien van het feit, dat de staatssecretaris van exportbevordering heeft gemeend de mededeling betreffende de prototypebestelling bij Zeiss te moeten meondeertekenen”.

Dezelfde ir. Dik, die een paar maanden geleden nog zei dat de concurrentie buitenlands zou worden gehouden. Defensie bestrijdt dat hier sprake is van Nederlandse subsidie aan een buitenlands bedrijf. „We kopen gewoon twee prototypen van een apparaat dat we willen testen in concurrentie met een apparaat van Nederlands fabrikaat”.

Van Ree: „De landmacht beseft niet dat zij Zeiss door dit besluit een prototype in handen heeft gespeeld waarmee Zeiss straks Usfa en Oldelft op de wereldmarkt een scherpe concurrentie kan aandoen”.

Heeft deze door defensie uitgelokte concurrentiestrijd werkelijk zin? Het heeft er alle schijn van dat dit niet het geval is. Immers, Usfa en Oldelft zullen moeten bewijzen dat hun prototypen in kwaliteit en in prijs kunnen concurreren met het apparaat dat Zeiss levert.

De Westduitse firma zal zeker goedkoper zijn, want zij hoeft slechts modificaties (aanpassingen) uit te voeren op het type dat zij heeft geleverd voor de Leopard II en de licentie van Honeywell verstaft ook al een prijsvoordeel.

In defensiekringen zijn zelfs geluiden te horen dat de twee Nederlandse bedrijven de handen mogen dicht knijpen als zij de Westduits offerte niet meer dan twintig procent overschrijden.

Opboksen

De twee Nederlandse bedrijven moeten bovendien opboksen tegen het „dump-effect” dat via Zeiss door de Amerikanen wordt gestimuleerd om de Europese markt te veroveren.

Van Ree: „Als we het puur op de prijs moeten uitvechten leggen we het af tegen Zeiss. Maar defensie gaat dan voorbij aan het industriële belang voor de Nederland. Er ligt een exportmarkt van misschien wel vele tientallen miljarden gulden te gloren. Het Nederlandse ministerie van defensie heeft het in de hand om Zeiss op die markt, althans in Europa, in een monopolie-positie te brengen.”

De verhouding tussen de landmacht en het bedrijfsleven is er door dit alles niet beter op geworden. In defensiekringen wordt zelfs geschamperd over Oldelft dat het bedrijf zo hoog opgeeft over de fonsiegeld besteedt in Nederland. Zo zou Oldelft zelf een deel van het geld dat zij nu van defensie heeft gekregen, voor de ontwikkeling van de prototypen hebben besteedt bij een Westduits bedrijf.

Verbaasd

Kwaadsprekerij? Oldelft reageert verbaasd. „De ontwikkeling geschiedt geheel in eigen huis. Misschien laten we wel eens een minuscuul onderdeel maken bij onze Duitse vestiging.” Dat is het bedrijf Franke, een volle dochter van Oldelft.

Beseft defensie wat er voor de twee Nederlandse bedrijven op het spel staat? In juni 1982 in elk geval nog wel.

Dan schrijft staatssecretaris Van Houwelingen aan de Tweede Kamer: „Niet-betrekken van de Nederlandse industrie bij de ontwikkeling van warmtebeeldapparatuur zou het voortbestaan van beide bedrijven (Usfa en Oldelft) als zelfscheppende industrieën op dit gebied in sterke mate bedreigen.”

Oldelft-directeur Van Ree zegt: „Deze zaak is van wezenlijke overlevingsbetekenis voor ons.” Bij het bedrijf werken, over de hele wereld, 1400 mensen, van wie 1000 in Nederland.



Luitenant-generaal J. Hensen steekt een kaars aan, daarmee het nieuwe Usfa-complex officieel openend. Naast hem Usfa-directeur ir. W. Stoorvogel, Dr. ir. N. Rodenburg, mevrouw Stoorvogel en de heer W. Dekker (voorste rij, van links naar rechts) kijken toe.

Generaal J. Hensen: waardering voor apparatuur

Nieuwbouw Philips Usfa officieel geopend

Philips Usfa, opgericht in 1954 en sinds jaren gesitueerd aan de Schouwbroekseweg in het Eindhovense stadsdeel Strijp, heeft kort geleden een zeer eigentijds onderkomen betrokken aan de Meerakkerweg op het industrieterrein De Hurk te Eindhoven. Vorige week woensdag werd het nieuwe bedrijfscomplex officieel geopend door luitenant-generaal J. Hensen, directeur-generaal Materieel van het Ministerie van Defensie.

De openingsplechtigheid werd bijgewoond door een aantal hoge militaire autoriteiten, vertegenwoordigers van het Ministerie van Economische Zaken, dr. N. Rodenburg, vice-president van het concern, de heer W. Dekker, lid van de Raad van Bestuur, leden van de hoofdstaf en vertegenwoordigers van een aantal nationale organisaties. De gasten werden welkom geheten door ir. W. Stoorvogel, directeur van Philips Usfa B.V.

De heer Dekker, die sprak namens

de Raad van Bestuur, legde de nadruk op het belang van een goede relatie tussen klant en leverancier. Dat geldt, zo zei hij, met name voor een bedrijf als Philips Usfa, dat defensiesystemen levert.

De heer Stoorvogel memoreerde dat Usfa zich in het verleden in hoofdzaak heeft toegelegd op de productie van nachtzichtapparatuur. Dat is nog zo, alleen zijn de toegepaste technieken veranderd. De moderne apparatuur gebruikt geen infra-rood bronnen meer, maar het aanwezige

natuurlijke licht, dat zodanig wordt versterkt dat een helder beeld ontstaat. Op dit moment werkt men aan de ontwikkeling van geavanceerde beeldapparatuur.

Generaal Hensen complimenteerde Philips Usfa met de door haar ontwikkelde en geproduceerde apparatuur die, zo zei hij, vooral van belang is in het licht van de pogingen tot standaardisering van apparatuur en systemen in alle NAVO-landen. Na zijn toespraak stak generaal Hensen een kaars aan, waarmee hij VCR-apparatuur in werking stelde. Via de VCR werd de gasten een drie minuten durende diashow voorgeschoteld die een beeld gaf van de bouw van de nieuwe Usfa-fabriek, die in werkelijkheid anderhalf jaar in beslag nam. Na de film maakten de gasten een rondgang door het bedrijf, waarbij een aantal demonstraties werden gegeven.

Inbouws
Verli
vijfd



Belangrijk b
de lamp in o
opbouwma

De tijd da
rieur over
hebben, v
lei vormel
wand, we
Om zo'n a
komen, he
meer men
opgenome
opbouwve

De meeste
slikken vo
kroon- of pe
vangen doo
lijk onooglij
eenmaal be
ingegebouwd
armaturen c
van het p

Werkgroep 'Pensioen in zicht' aan de slag

FINANCIËEL DAGBLAD 21 JUNI 1986

Philipsdochters HSA en USFA worden gebundeld

Hollandse Signaalapparaten BV (HSA) te Hengelo neemt de aandelen over van USFA BV te Eindhoven. Beide bedrijven behoren tot het Philipsconcern en maken deel uit van de produktdivisie Defence and Control Systems.

Volgens een toelichting van Philips is de reden van samenvoeging het verkrijgen van eenheid van beleid, die naar verwachting de productontwikkeling en de marktpositie kan versterken. Binnen HSA zal USFA haar eigen identiteit behouden.

De huidige directeur van USFA, de heer W. J. Heringa, zal per 1 september aanstaande directielid worden van de produktdivisie Defence and Control Systems, belast met strategische planning. De algemene leiding van USFA zal overgenomen worden door de heer J. van Veen.

Voor de 550 werknemers van USFA zal de overgang naar HSA geen gevolgen hebben. Bij HSA werken ruim 5600 mensen in de hoofdvestiging te Hengelo en in nevenvestigingen te Apeldoorn, Huijsen en Den Haag. De Staat der Nederlanden is voor 1% aandeelhouder in HSA.

Def. Kwart 27/3/86

Nederlands fabrikaat voor 'nachtzien' van YPR's

USFA.

De Tweede Kamer heeft zich vorige week donderdag alsnog akkoord verklard met aanschaf van Nederlandse nachtzichtapparatuur voor 730 YPR-765 pantservoertuigen.

De waarnemingsmiddelen voor duisternis en slecht zicht richten zich op de warmte die mensen en voertuigen uitstralen. De productie komt nu te liggen bij de combinatie van Hollandse Signaalapparaten, Oldelft en Philips Usfa. Met de order is een bedrag van 265 miljoen gulden gemoeid; enkele tientallen miljoenen lager dan de offerte van de Amerikaans-Duitse combinatie Texas Instruments en Zeiss, aldus staatssecretaris Van Houwelingen.

Een week eerder hadden de drie grote fracties in de Vaste commissie voor Defensie van de Tweede Kamer nog bedenkingen geuit tegen het Nederlandse produkt. Er bestonden twijfels over de kwaliteit en ook de verwachte uitbreiding van arbeidsplaatsen in het oosten van het land door Texas Instruments, die daar al een vestiging heeft, speelde mee.

Na een vertrouwelijke briefing gingen de Kamerleden Frinking (CDA) en Blaauw (VVD) in een vervolgvergadering akkoord met het beleidsvoornemen. PvdA-woordvoerder Vos keerde zich vooral tegen een beslissing op dit moment.

Hij pleitte voor uitstel van de beslissing om die te kunnen samenvoegen met een beslissing over aanschaf van warmtebeeldapparatuur voor de verbeterde Leopard I-tank.

Offerte

Dat, zo betoogde de staatssecretaris, is mogelijk omdat eind maart de offerte van de Nederlandse bedrijven afloopt. Hij kon niet garanderen dat de combinatie daarna bereid is tegen dezelfde prijs te leveren. Daar zou nog bij komen dat bij uitstel een demissionair kabinet over de bestelling moet beslissen. De heer Vos bracht daar tegenin dat over drie maanden de buitenlandse combinatie waarschijnlijk wel een voordeliger offerte zou kunnen uitbrengen voor nachtzichtapparatuur voor zowel de YPR's als de tanks. Zijn CDA- en VVD-collega vielen hem daarin niet bij.

Staatssecretaris Van Houwelingen heeft eerder al laten weten dat het

08 JAN 1986 FD

Industrie dreigt omvangrijke defensieorder mis te lopen

Staatssecretaris Van Houwelingen van Defensie gaat waarschijnlijk een Nederlands consortium passeren bij het plaatsen van zeer belangrijke orders voor geavanceerde nachtkijkers.

De orders, die kunnen oplopen tot een waarde van een half miljard gulden, zullen, zoals het er nu naar uitziet, naar het Westduitse bedrijf Zeiss gaan.

Een Nederlands consortium onder aanvoering van Philips, met als andere belangrijke partner de Optische Industrie Oldelft, heeft de afgelopen acht jaar vergeefs geprobeerd adequate eigen nachtzichtapparatuur te ontwikkelen. Over de oorzaak van het falen van de Nederlandse groep bestaan verschillende lezingen. Zeker is dat Oldelft heeft overwogen uit het consortium te stappen en voor eigen rekening of samen met Zeiss naar de orders te dingen. Een poging van Philips om door middel van een overname van Oldelft dit te verhinderen, is vorig jaar mislukt. Directie en commissarissen van Oldelft hebben zich inmiddels vennootschappelijk gewapend tegen ongewenste belangstelling van derden.

De orders betreffen een camera-systeem op basis van warmtebeeldtechnieken, waarmee de Landmacht de in gebruik zijnde Leopard-1 tanks en de gevechtswagens van het type YPR-765 wil gaan uitrusten. Met dit warmtebeeldsysteem zullen de tanks en gevechtswagens ook 's nachts en bij dichte mist inzetbaar worden. Als Van Houwelingen het Nederlandse consortium passeert heeft dat vergaande consequenties voor de kansen van de Nederlandse industrie op militaire exporten en voor civiele toepassingen van warmtebeeldcamerasystemen.

Het consortium is in 1978 op aan- dringen van Defensie en Economische Zaken gevormd door twee Philipsdochters, Hollandse Sig-

daad terecht heeft ingedekt en bij Zeiss zal gaan bestellen.

Een beslissing van Van Houwelingen ten gunste van het Duits-Amerikaanse produkt zal naar verwachting in Eindhoven bij Philips als consortiumleider niet met gejuich worden ontvangen. Integendeel, nu al kan worden opgetekend dat Philips zich zeker niet zonder meer gewonnen zal geven. De Raad van Bestuur van Philips, onder aanvoering van dr W. Dekker, heeft zich onlangs tot Defensie gewend om de Nederlandse zaak krachtig te bepleiten. Argumenten in het vlak van de reputatie van de Nederlandse defensie-industrie en de werkgelegenheid zijn daarbij naar voren gebracht.

In 1984 had Defensie volgens plan een besluit moeten nemen om warmtebeeldcamerasystemen te bestellen. Dat is echter uitgesteld om de Nederlandse industrie extra tijd te gunnen zich alsnog te kwalificeren. Dat uitstel liep tot eind 1985.

Het door HOU ontwikkelde warmtebeeldsysteem voldoet echter nog steeds niet aan de operationele eisen van de Koninklijke landmacht. Als het aan de landmacht ligt wordt op korte termijn de knoop doorgehakt en gekozen voor het al in de praktijk beproefde systeem van de Westduitse Zeiss, die een combinatie met de Amerikaanse Texas Instruments is aangegaan. Zeiss levert al warmtebeeldsysteem voor de nieuwe Leopard-2 tanks.

Met Zeiss heeft Defensie enige jaren geleden een parallelle overeenkomst gesloten om naast het Nederlandse HOU-consortium een warmtebeeldsysteem te ontwikkelen voor de te moderniseren Leopard-1 tanks en de in gebruik zijnde en nieuw te leveren gevechtswagens YPR-765. Staatssecretaris Van Houwelingen, belast met materieelaanschaf bij Defensie, heeft zich daarmee willen indrukken tegen een onverhoop falen van het HOU-consortium. Het ziet er nu naar uit dat hij zich inder-

Industrieel is een positieve beslissing van Defensie voor de betrokken Nederlandse industrie van levensbelang omdat warmtebeeldtechnieken voor nachtzicht de nieuwste ontwikkeling vormen en de daarop gebaseerde apparatuur een nieuwe generatie inluidt, als vervolg op nachtzichtapparatuur gebaseerd op helderhuidsversterking van restlicht. Philips, en vooral Oldelft, als veel kleiner maar zeer gespecialiseerd bedrijf, willen nationaal en internationaal hun bestaande marktposities versterken.

Oldelft, die als onderaannemer in het HOU-consortium fungeert, heeft nooit veel op gehad met het consortiumverband en spreekt van een gedwongen huwelijk. Dit bedrijf heeft alle gevraagde disciplines en deskundigheid voor warmtebeeld in eigen huis en is in staat om geheel zelfstandig aan de vraag van de landmacht te voldoen.

Zie voor een uitvoerige schets van het zogenaamde 'warmtebeeldspel' pagina 5.

D. Kuin

Wapenhandel

Referendum tegen wapenhandel

In Zwitserland hebben burgers het recht op het uitschrijven van een bindend referendum. De *Schweizerischer Friedensrat* en de *Arbeitsgemeinschaft für Rüstungskontrolle und ein Waffenexportverbot (ARW)* hebben deze mogelijkheid aangegrepen om een referendum uit te roepen voor een totaal verbod op export van Zwitserse wapens.

De huidige wapenexportwet in Zwitserland verbiedt de verkoop van wapens naar landen met 'extreme spanningen', een beperking die net zo ruim geïnterpreteerd kan worden als het ministerie van Economische Zaken belieft. Bovendien kent deze wet nogal wat mazen. Zo valt licentieproduktie er niet onder. In Turkije worden luchtafweerraketten geproduceerd onder licentie van de Zwitserse wapenboer Oerlikon Contraves, terwijl een vergunning voor directe leverantie geweigerd is. Bovendien kent de Zwitserse wet geen eindbestemmingsverklaring. Daardoor kan in feite elk wapen aan elk land geleverd worden, mits een bedrijf in een derde land als tussenhandelaar wil optreden. En tenslotte interpreteert de Zwitserse overheid het begrip 'wapenexport' tamelijk creatief.

In maart dit jaar werden dorpen van het inheemse Karenvolk in Birma door het Birmese leger beschoten vanuit Zwitserse Pilatus PC-7 gevechtsvliegtuigen. Deze gevechtsvliegtuigen zijn verkocht als onbewapende opleidingsvliegtuigen, waardoor ze officieel niet onder de wapenexportwet vallen. Vervolgens zijn ze in Birma zelf van wapens voorzien. Zwitserse technici hebben hierbij assistentie verleend.

Het is aan deze praktijken dat de Zwitserse vredesgroepen met een referendum een eind willen maken. Vooronderzoek heeft uitgewezen dat een meerderheid van de burgers voorstander is van een algeheel wapenexportverbod. Toch zal het niet makkelijk zijn om het referendum te winnen, want de wapenhandellobby zit niet stil. Een Zwitserse krant heeft geschat dat deze machtige lobby 10 miljoen Franc (ongeveer 13 miljoen gulden) aan tegenpropaganda uitgeeft, terwijl de

Zwitserse vredesgroepen moeite hebben om de 300.000 Franc op te brengen die minimaal nodig zijn om het referendum met goede informatie te omgeven. (WdV)

Signaal USFA in mijnen

Signaal USFA is een van de Nederlandse wapenfabrikanten die zich met een home-page op Internet (<http://www.usfa.nl>) onder een groter publiek begeven. Via een vacaturepagina probeert het bedrijf bijvoorbeeld afgestudeerde technici aan zich te binden. Daarnaast maak je kennis met wat Signaal USFA zoal produceert. Meest in het oog springend zijn de 'speciale batterijen' die Signaal USFA produceert voor de meest uiteenlopende soorten munition, waaronder raketten, granaten en landmijnen. Omdat anti-tankmijnen onder de landmijnen de minst controversiële naam hebben, worden deze met naam en toenaam genoemd. Uitdrukkelijk voegt Signaal USFA hier nog aan toe dat het geen batterijen of andere onderdelen voor anti-persoonsmijnen "die door de Conventie van Genève zijn verboden" produceert of verkoopt. Wat het bovenstaande al doet vermoeden, wordt bij nader onderzoek bevestigd: Signaal USFA produceert wel batterijen voor de allernieuwste anti-tank "en andere intelligente mijnen". Deze computergestuurde mijnen (waaronder anti-persoonsmijnen) worden door de Conventie van Genève niet verboden, omdat ze over een zelfvernietigend mechanisme beschikken. Men is in Genève helaas aan twee grote valkuilen voorbij gegaan.

In tegenstelling tot wat de fabrikanten beweren, blijken 5-10% van deze mijnen uiteindelijk niet naar het baasje te luisteren. Gegeven het feit dat juist deze nieuwe mijnen via zogenaamde clusterbommen vanuit de lucht met enorme aantallen tegelijk kunnen worden geladen, mag duidelijk zijn dat ladingen van deze landmijnen levensgevaarlijk voor de bevolking zullen blijven.

Tenslotte is het bovendien zo dat het zelfvernietigende mechanisme van de mijnen geen enkele garantie geeft. Of en wanneer het de mijnenleggers be-

lieft de mijnen uit te schakelen zal voor de toevallige passant van het mijenveld nooit duidelijk zijn. Als we Signaal USFA mogen geloven beschikken hun batterijen in elk geval over een extreem lange levensduur. (FS)

HSA in andere handen

In 1989 werd Hollandse Signaal Apparatuur (HSA) overgedaan aan het Franse bedrijf Thomson CSF. Destijds werden in de Tweede Kamer bezorgd vragen gesteld of HSA zich vanaf nu nog wel iets gelegen zou laten liggen aan de Nederlandse Wapenexportregels. Toenmalig minister van Economische Zaken Andriessen antwoordde hierop vertederend naïef dat hij: "meende dat het Nederlandse wapen-exportbeleid bij Thomson bekend mag worden verondersteld. De Franse regering weet dat Nederland op het standpunt staat dat ook voor toelevering van onderdelen een exportvergunning is vereist."

Inmiddels lijkt het erop dat Thomson CSF onderdeel gaat worden van een groter conglomeraat van wapenproducenten: Thomson Matra. De Franse overheid wil haar aandelen Thomson verkopen aan de Lagarde Group, waartoe het defensie- en ruimtevaartbedrijf Matra behoort. Als de omzet van de samengevoegde bedrijven zo groot blijft als de som van de twee bedrijven afzonderlijk, wordt dit het op één na grootste defensiebedrijf ter wereld, na Lockheed Martin uit de VS. De fusie past in een trend van toenemende overname en schaalvergroting in de Europese defensie-industrie, die tot doel heeft de Amerikaanse concurrentie te weerstaan. In hoeverre de door Andriessen veronderstelde kennis van het Nederlandse wapenexportbeleid haar weg weet te vinden naar de bestuurstafels van de defensiegiants die nu ontstaat, is de vraag. Bronnen: Handelingen 21.300 XIII nr.33; 1989-1990, Defence News 21/27-10 '96. (MB)

Samenstelling Wendela de Vries

Fuzes adapt to new force deployments

BY RUPERT PENGELLEY

Automation, cost and precision requirements are driving innovations in artillery and mortar fuze design.

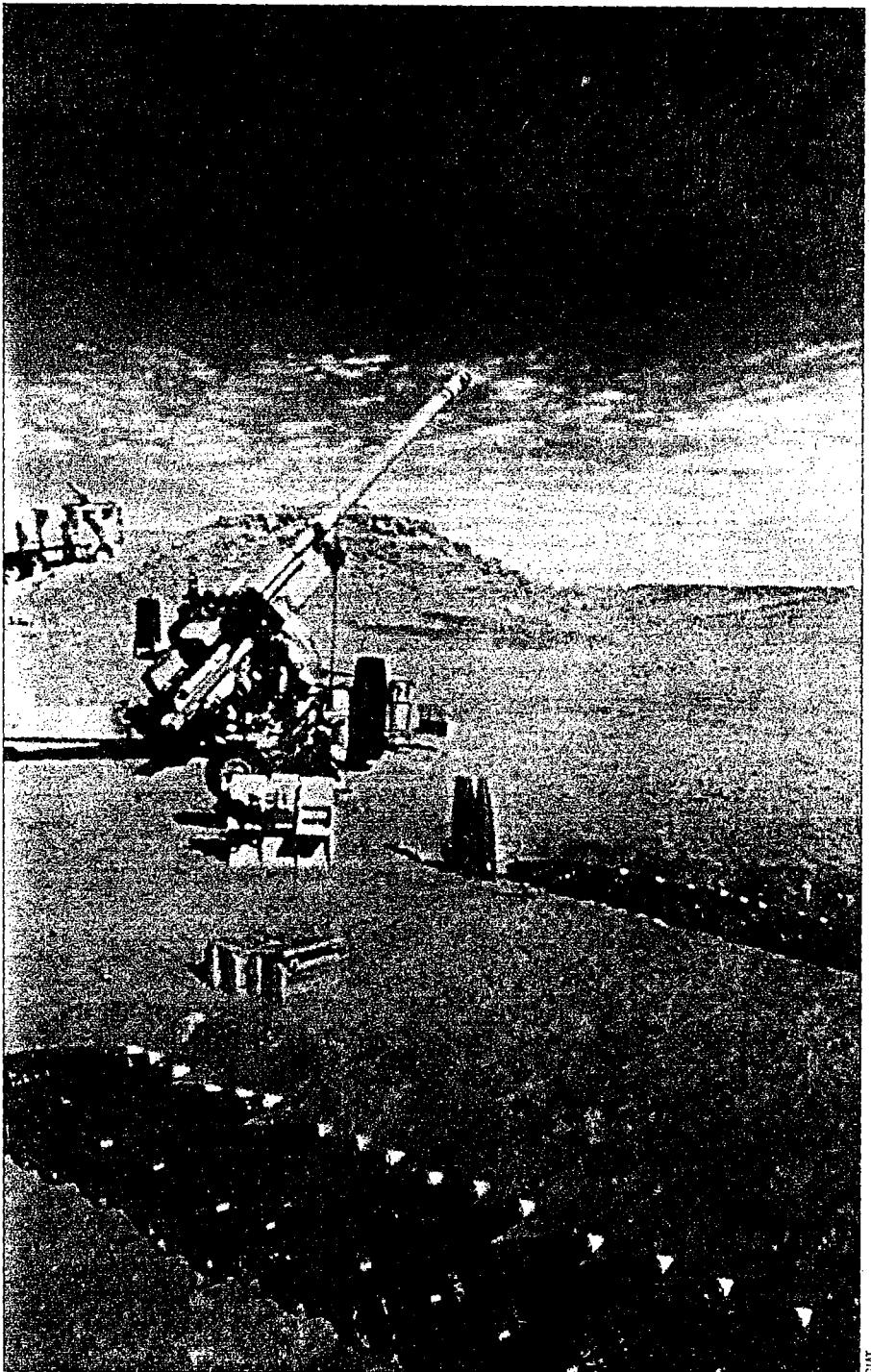
NATO fire-support capability improvement programs initiated in the late 1970s led to the development and quantity acquisition of new generations of electronic and programmable fuzes. These superseded mainly mechanical types, some of the designs of which had remained unaltered over 75 years. However, the cut in force levels initiated in both the East and West at the start of the 1990s meant that far fewer of these and earlier generations of fuzes were used than had been anticipated. In the circumstances, several established developers and build-to-print suppliers opted to pull out of the field.

Nonetheless, for the remaining fuze suppliers the outlook is more positive. Current stockpiles have a finite shelf life, while changes in force structures and roles are altering the demands made of fuzes in terms of their employment. For the NATO fire-support community, force reductions place even more importance on maximizing the firepower generated by weapons and crews.

This calls for higher levels of automation, rates of fire, and precision — the latter essential in peace-support operations. Furthermore, budget cuts make it more vital than ever to reduce the cost of acquisition, logistics, and training.

The cavity, or well, in which the fuze is seated is increasingly regarded — particularly by artillery projectile designers — as the only sensible place to put precision-related enhancements. This approach makes it possible to institute changes without impinging on the payload volume, and upgrades can readily be applied to stockpiled rounds. The expectation therefore is that, besides the standard sensing, timing, and initiating elements of the baseline fuze, items such as accelerometers, GPS satellite signal receivers, and aerodynamic control surfaces (canards or drag units) will in future also be stowed in the existing fuze volume.

Rapid deployment and counter-battery tactics will allow less time to be spent on a gun position such as this. Ammunition fuzes will have to be pre-installed and able to be set automatically for future operations.

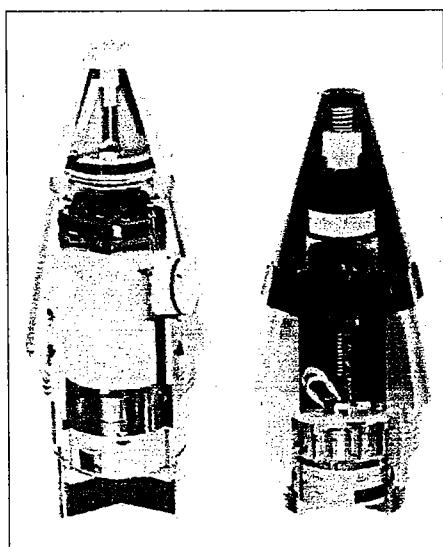


For the fuze itself, more complex electronics, plus novel sensing media and waveforms, are being sought to negate the effects of improved countermeasure systems being fielded. A revolution in manufacturing methods is clearly indicated, if these and all the other elements are to be crammed into such a limited space while enhancing reliability and reducing acquisition costs.

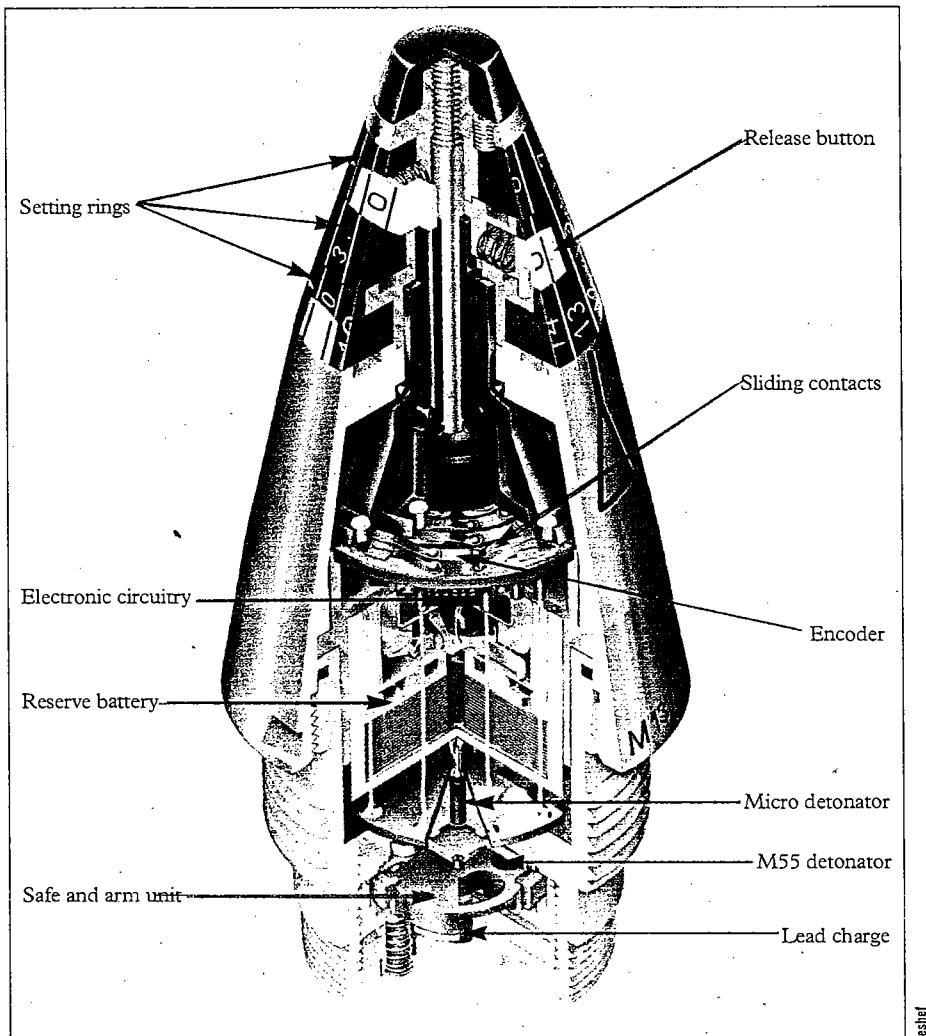
The German fuze industry is dominated by Junghans Feinwerktechnik (now part of the Diehl Group). It has been making inroads into the international market with two low-cost handset mechanical time mortar fuzes for payload rounds (smoke and illuminating), the M772 and M776 (DM93), fulfilling, among others, the US Army and Marine Corps' precision time fuze requirements.

The Junghans product line for artillery embraces two inductively set, programmable fuzes developed for the German Army, the DM 52 electronic time (ET) and DM 74 multifunction (MF) fuzes, which are used aboard the PzH2000 155mm self-propelled howitzer. In February last year the company entered into a license-production agreement with the Canadian concern SNC Industrial Technologies to produce the DM 74 for the Canadian Army as the C-32 multi-option fuze.

Like the Kongsberg PPD440 and Thorn/RO L116 multirole (MR) fuzes before it, the DM74's settings include proximity (12m), point detonating (PD) superquick, and PD delay, but it breaks new ground in also incorporating a selectable ET function. In proximity mode, the latter doubles as a timer for the RF emitter, preventing it from becoming active until a few seconds before the burst point. This minimizes the possibility of active fuze



Junghans' DM74 multifunction (left) and DM52 ET (right) fuzes can be set automatically when passing through the ammunition feed system on the PzH2000 self-propelled howitzer, or with a manual programming device in towed artillery applications.



Cutaway of Reshef's Delta M137 artillery fuze, configured for expelling cargo projectile payloads. The operator sets the time manually using the setting rings in the ogive.

emissions being detected and used to backplot the trajectory, or jammers being brought to bear to influence the fuze with false measurements.

Israel's Reshef holds out against the trend of complication by maintaining a range of modern, but simple, manually set fuzes with a limited range of functions. For artillery applications its inventory includes the M137 Delta ET fuze. This battery-powered design has an accuracy of better than 0.1s over its entire setting range (3–199.8s), and its reversionary superquick PD mode can be set by selecting the final (199.9s) time setting. Made under license by CIS in Singapore as the ET784, it is available in several versions, with intrusions and explosive outputs varying according to shell type (high-explosive [HE]/detonation or cargo/expulsion). It incorporates both mechanical (minimum 50g setback force and a 1,200rpm spin rate) and electronic safeties, the latter only activated 4s before the set detonation or expulsion time.

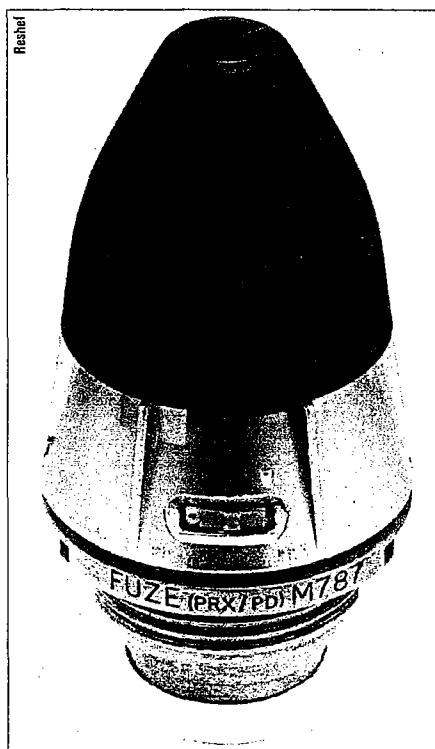
The company also makes a proximity fuze, the M139 Epsilon (license-produced in Singapore as the EF796), although it is a long-intrusion design configured for Russian 122/130/152mm projectiles. Power is provided by a turbine alternator, the electronic arming circuit cutting in 0.6s after firing. There are also two mechanical safeties (2,000g minimum setback, 3,500rpm minimum spin), and the Doppler proximity function only becomes operative after 2.4s. Standard height of burst (HOB) is 4m, though other heights can be set by the factory. A selectable PD function can be provided as an option.

Reshef covers the range of mortar-fuze mode requirements with three designs, including the Alpha M787 proximity/PD (license-built in Singapore as the EF792), EPD M797 electronic PD/delay, and Lambda M760 ET types. The Alpha's antenna forebody includes a Doppler RF proximity sensor and processor board, the HOB being factory-set according to the mortar caliber. The standard setting for 60/81mm mortars is 2.5m, and 4m for 120/160mm mortars, though modifications can be made to effect a near-surface burst or jungle canopy penetration. In proximity

mode there is a PD backup, this also being manually preselectable. As well as the combination of setback and sustained-airflow safeties to prevent in-bore detonation in the event of accidental double loading, the processor includes a peak-trajectory or apogee sensor that ensures the proximity function is inoperative on the upward leg of the trajectory.

The Lambda, which under the designation XM778 was once pitted against a Junghans design to meet US Army/Marine Corps precision time-fuze requirements, is understood to be under consideration as a candidate to fulfil a comparable smoke/illuminating mortar bomb fuzing requirement raised by the British Army.

South African industry has produced some innovative fuze designs, which are beginning to be appreciated elsewhere. Typical of these is the Reutech Defence (Fuchs) M9121 artillery proximity/PD fuze, which has selectable 10–100m/s delay times, and includes a telemetry facility as a quality-assurance aid. To overcome the variations in burst height (and therefore effectiveness) of time-fuzed cargo rounds, whose time of flight is affected by atmospheric conditions, Fuchs unveiled its M9053A1 altimeter fuze in 1993. This discharges the cargo not at a preset time but at a preset altitude, optimized for the desired spread of submunitions.



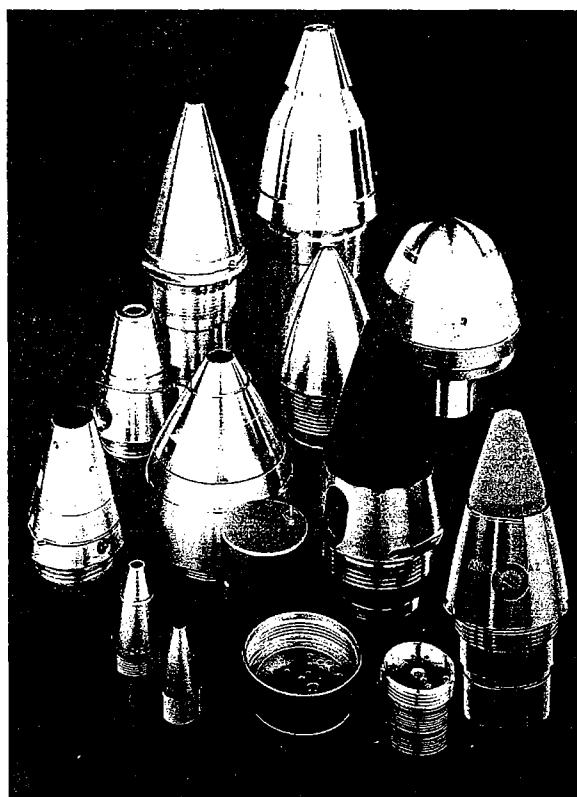
The Reshef Alpha M787 dual-mode fuze, showing the inlet for the air turbine alternator in the nosecap, and the manual PD/proximity mode selector button on the side.

Conventional pulsed Doppler transmissions are used to gauge height above the ground, HOB being set between 150m and 1,000m, with an accuracy of 30m. The M9502 is an equivalent turbine-driven design for 120/160m mortar cargo-round applications, with 17–50m HOB settings. The company also has a conventional selectable proximity/PD mortar fuze design that it has licensed to Borletti in Italy as the FB391, and a programmable ET fuze for mortars, the M9148, which it has been developing in conjunction with Naschem.

UNIVERSAL FUZES: WAVE OF THE FUTURE?

UK fuze development has been almost static since the introduction in the mid-1980s of the L116 MR and L132 ET electronically set artillery fuzes, and the move to competitive tendering, which has opened up the market to foreign suppliers. Both the L116 and L132 remain in the stockpile, though some L106 PD/PID (point detonating/post impact delay) fuzes are being produced, mainly for training.

However, the Royal Ordnance (RO) division of British Aerospace recently began development of a new generation of universal, programmable multipurpose fuze (MPF), intended to encompass the full range of artillery (tube and rocket) and



Precision on Top

**Junghans Feinwerktechnik -
A company with more than 100 years
of experience in fuze technology:**

- Impact fuzes with self-destruction for automatic cannon ammunition
- Impact, proximity and dual-mode fuzes for mortar ammunition
- Dual-, multi-option and electronic time fuzes for artillery applications
- Fuzes for tank and anti-tank ammunition
- Fuzes for rockets and guided munitions
- Fuzes for intelligent sea bottom mines
- Safety & Arming devices
- Mine- and dud disposal systems

Your Partner for "Ideas with Impact"

Junghans Feinwerktechnik

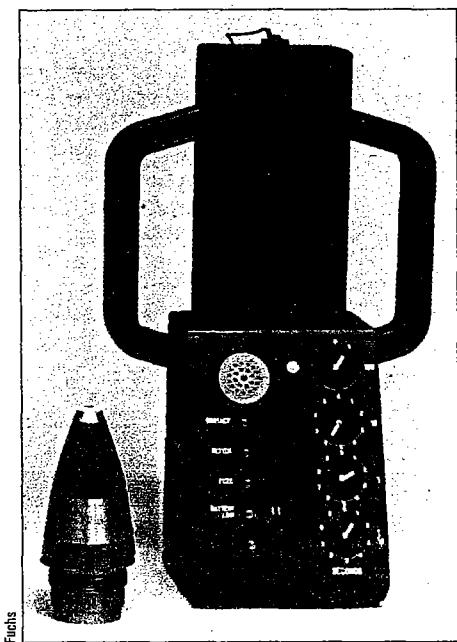
Branch Company of Diehl GmbH & Co.

D-78713 Schramberg

Tel.: +49/7422/18529 · Fax: +49/7422/18400

JUNGHANS

FEINWERKTECHNIK



For artillery cargo rounds Fuchs offers both the conventional M8611A1 ET fuze with its automatic programming unit (left) and the M9053A1 altimeter fuze (right) which uses RF emissions to ensure a consistent burst height at altitudes between 150m and 1,000m, selected by twisting the nosecone.

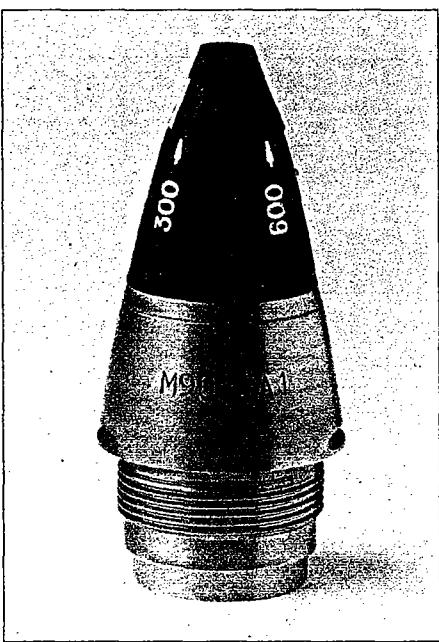
mortar fuzing requirements. The company began studies in 1993, concluding that existing UK fuze holdings would run out around the end of the century. Export customers for the company's projectiles had also begun to place smaller orders and to want fuzes supplied as part of the package.

Currently RO has to buy these in, and projectile sales can be jeopardized if the fuze supplier's government sales regulations are more restrictive than those of the UK, or if the transaction becomes known to competing projectile suppliers. These factors persuaded the company to re-enter the fuze development field.

ROLLED INTO ONE

Like Junghans, RO considers that, for operational flexibility, it is desirable to roll all the various fuze modes (including ET) into a single unit. Those previously classified as multirole fuzes were in effect only useful for proximity/PD functions. Such universality provides troops with the flexibility to change their missions once on the ground. A single fuze type reduces the training required by gun crews or ammunition technical officers tasked to deal with duds. It also minimizes the logistic burden.

However, the more complex the fuze the more expensive it tends to become. According to RO's chief fuze designer, Geoff Rawcliffe, decision-makers are inclined to view a fuze's performance as less critical than its price. The figure for the MPF has therefore been pitched at around US\$100, about one-third of what a source told *IDR* used to be asked for a contemporary electronically set ET fuze such as Fuchs' M9220 (in turn a substantially



cheaper type than an altimeter or proximity fuze). The low price will, the source said, be attainable using the latest production techniques and materials.

The MPF is to have just five major constituent parts or modules, including its safety and arming unit (SAU), battery, electronics unit, antenna, and explosive interface. There will be no screws or fastenings, the whole assembly snapping together using plastic pins. The labor content will also be dramatically reduced.

The SAU in the L116 costs about US\$48, but Rawcliffe says this can be cut to around US\$13 by using stampings and plastic moldings. The cost of individual plates is a fraction of this, according to Rawcliffe, and the low investment means it is practical to make items for the shelf (20,000 would cost little more than US\$5,000 to make). The plates could be 80–90 per cent common, whether for mortar, artillery, or multiple rocket fuzing applications. Whereas lead dioxide energizers typically cost US\$56–64 apiece, Signaal and other companies offer equivalent lithium power supplies in the form of plastic moldings for around US\$10. Within the electronics module, discrete components will be replaced by surface-mounted electronics, which again assume a "plug and fit" configuration. The associated antenna will be printed inside the nosecone.

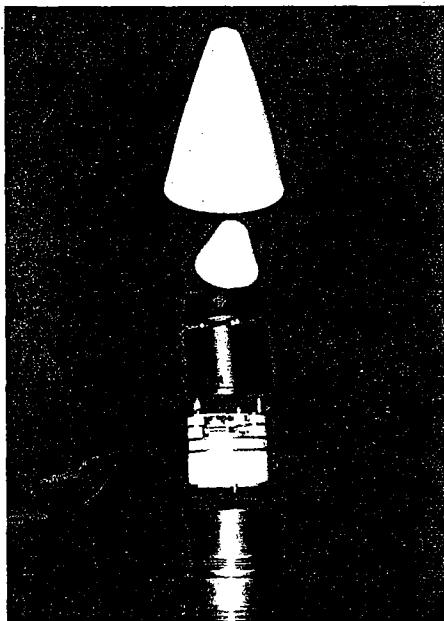
Using field-programmable gate arrays made in-house, RO has been developing and testing the electronic circuitry for each mode separately against various target types (including the assessment of activation characteristics against thin-skinned vehicles, or at acute graze angles). These will be

combined in a single chip, together with the detonation drive circuitry, before being handed on to a commercial organization for putting into production. The PID and time circuits have already been resolved, and proximity will be next.

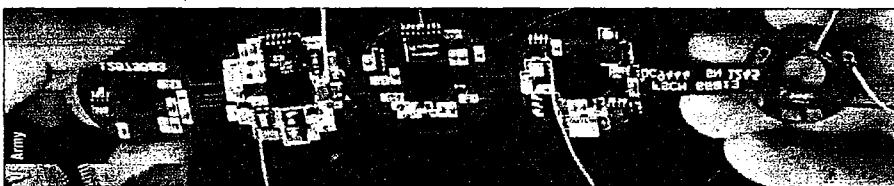
Most proximity sensors operate at 1GHz or less and (with the exception of Fuchs' altimeter fuzes) are optimized to give a quite low burst height, appropriate to HE projectiles — typically 1m against soft-skinned vehicles, 3m against personnel in the open, and 9m for trenches (as in the L116). However, to cope with the HOB requirements of other payloads, such as multispectral smoke (50m to allow proper dispersion of the heavy particles they contain), illuminating (100–150m), cargo (200–300m), and Search And Destroy Armor Munition (SADARM)/BONUS-type smart rounds (600m), the MPF will use a millimeter-wave (MMW) emitter.

Its short wavelength will give improved ground reflection, and permit HOB to be set between 0m and 1,000m. Rather than the inductive setting method favored in the US, the MPF's associated automatic programming unit is expected to use contact setting, as adopted for the L116/132 and the Finnish Vammas HS-94 proximity fuze. Frequency hopping will be incorporated to defeat jammers such as the US Army's Shortstop.

The development team is tackling tube artillery applications first, before moving on to mortar applications. The safety mechanisms for the mortar version will differ, setback being coupled with a second detent based on a non-turbine airflow sensor. The latter incurs less drag than an air turbine



Principal elements of Royal Ordnance's developmental MPF include (top to bottom): windshield, RF proximity sensor, electronics module, power supply, SAU and fuzebody.



and will be less susceptible to clogging in muddy conditions.

The aim is to have a fully qualified and tested fuze in 1999. The baseline MPF assembly is the same size and length as the STANAG (Standard NATO Agreement) time-fuze contour. This leaves space within the cavity to accommodate a shockwave output module for detonating HE rounds, which is clipped on at the production stage. The modularity of the MPF will allow a non-proximity (PD/PID) version to be assembled as a cut-price (under US\$70) solution for training applications. RO is understood also to be collaborating with Bulova in the US on development of a cheap ET fuze for mortar applications; ballistics testing is due to begin in the middle of the year.

The principal agency for fuze development in the US has been and remains the US Army. Its designs are made under license by such companies as Alliant Techsystems, Bulova, and KDI, as well as others abroad.

A major focus of effort for artillery applications is the XM773 Multi-Option Fuze for Artillery (MOFA), which is under development for the Crusader 155mm self-propelled artillery system (see *IDR* 8/1996, pp47-52). The Army Research Laboratory (ARL) and the Armament Research Development and Engineering Center (ARDEC) fabricated the original MOFA technology demonstrator, which incorporated proximity, time, PD, and delay functions. An engineering manufacturing development contract was let to Alliant Techsystems in June 1992, leading to an improved design using the latest lithium battery technology and monolithic microwave integrated circuit (MMIC) electronics. In keeping with US Army practice, it uses induction for automatic setting, though manual setting is retained as a back-up, the data being visible on a liquid crystal display.

Since the late 1980s ARL has also been developing fuze-based GPS translator (GPS-T) and GPS registration (GPS-R) mechanisms. These have now been subsumed within the US Army's Low Cost Competent Munitions (LCCM) technology base program (see *IDR Extra*, 7/1996), in which the British Army is also participating. By adding an inertial measurement unit and a drag array or canards, it becomes possible not only to compute the deviation of a projectile from its intended flight path, but also to correct its trajectory in realtime. After breadboard trials, work is continuing on reducing the size of the components and

The flexible circuitry assembly of the M734A1 mortar fuze includes (left to right) an MMIC, signal processor, apex microprocessor, power conditioner, plus an interface for the turbine alternator and safety and arming.

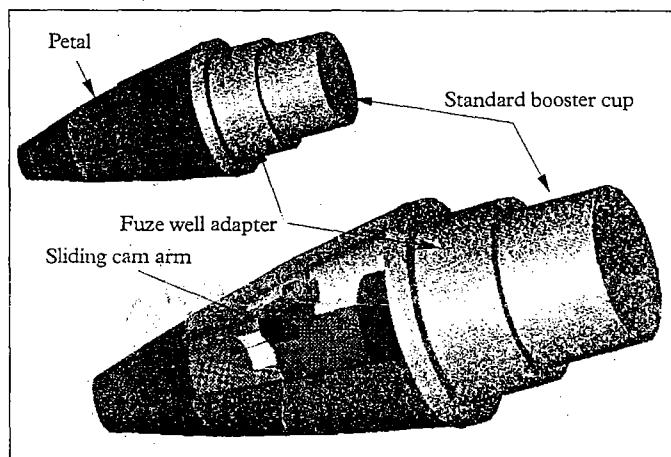
integrating them with standard fuze elements to enable the round to retain its full lethal effect.

Having placed renewed emphasis on the use of mortars to provide fire support for its rapid deployment forces, the US Army is also redeveloping its sophisticated but

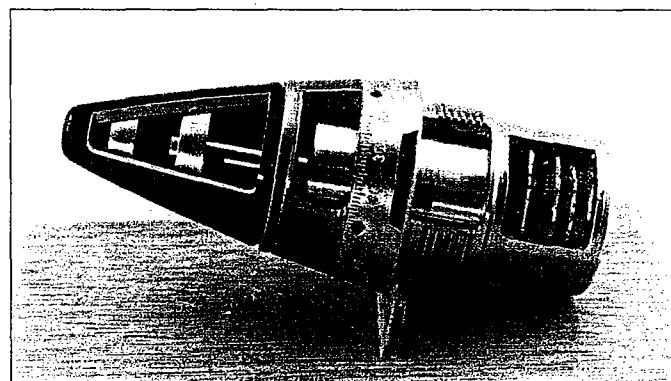
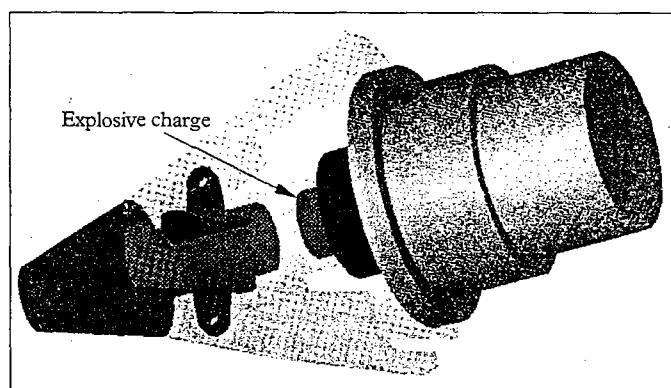
costly M734 multi-option (MO) mortar fuze into the state-of-the-art M734A1. In addition to producing a cheaper and more reliable fuze, the aim is to: reduce the HOB variation in proximity mode; match accurately fuze functioning with the differing lethal zones of light (60/81mm) and heavy (120mm) mortar bombs; improve electronic countermeasure (ECM) resistance; and eliminate the possibility of early bursts on the up-leg of the bomb trajectory.

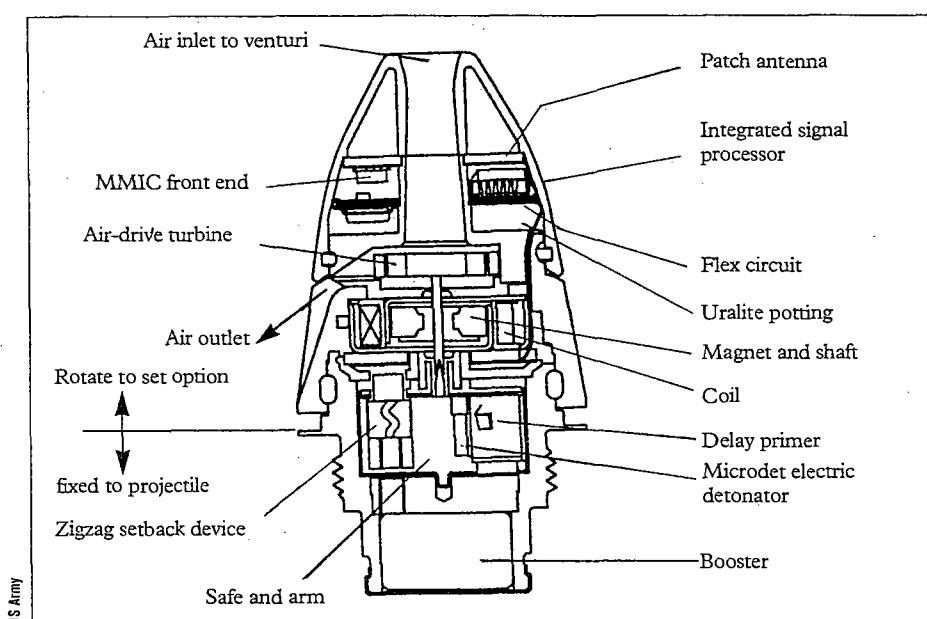
The M734, originally developed in the early 1970s, incorporates discrete electronic components, including a continuous-wave loop antenna. Redesign work was initiated at ARDEC, Picatinny Arsenal, in 1992; Electronics Development Corporation (EDC) and KDI Precision Products were subsequently brought in to provide industrial support.

The electronics of the revised M734A1



A range-correcting fuze, with drag-inducing petals, is one of the control configurations being developed under the US Army LCCM program. The petals, attached to a sliding cam arm (top), are stowed flush with the fuze body. They are extended by an explosive charge (middle) that pushes the cam arms up when triggered by a signal from an integral GPS receiver and inertial measurement unit. First live firings with a fuze body housing a GPS translator (bottom) took place in 1991.





employ microprocessor-based logic plus gallium arsenide (GaAs) RF technology, packaged in a flex cable assembly using modern surface-mounting technology. Operating as an FM/CW directional Doppler radar proximity sensor, the fuze has a fully integrated MMIC front end and a mixed-mode (analog/digital) signal processor integrated circuit.

The M734A1 has a custom microstrip

Cross-section of the revised M734A1 multi-option mortar fuze, shortly to enter service with the US Army.

patch antenna with a small planar geometry, wide bandwidth, and improved directivity. The low-cost, low-power MMIC transceiver has a wide tuning band and performs essentially the same function as that developed for the XM773 MOFA. The

design of the ECM-resistant coherent signal processor similarly draws on a unit originally devised for the XM773, and automatically desensitizes when a jamming signal is received, with graceful recovery on jammer cut-off. An apogee sensor has been added, monitoring the turbine alternator frequency to discriminate between the trajectory up-leg and down-leg. It thus ensures that neither the proximity sensor nor the secondary (electrical) firing circuit are armed until after apogee is reached.

Also incorporated is an improved turbine alternator, which generates more current while maintaining the frequency/pressure characteristics of the original, leaving the arming distance of the primary (mechanical) firing circuit on the trajectory up-leg unchanged. The handset interface is also unchanged, apart from an additional marking to allow the operator to select the appropriate HOB for 60/81mm and 120mm mortars (2.13m and 4.26m respectively, with an accuracy of 0.9m). The other settings continue to include impact and delay (50ms) functions.

Some 2,500 fuses were tested during the design qualification phase between April 1994 and May 1996, and type classification was achieved in June 1996. An additional 12,000 M734A1s are being fired to prove the technical data package, scheduled for completion in June this year, allowing fielding to begin in December.

IDR

RESHEF TECHNOLOGIES LTD.

Offers More in Electronic Fuzes

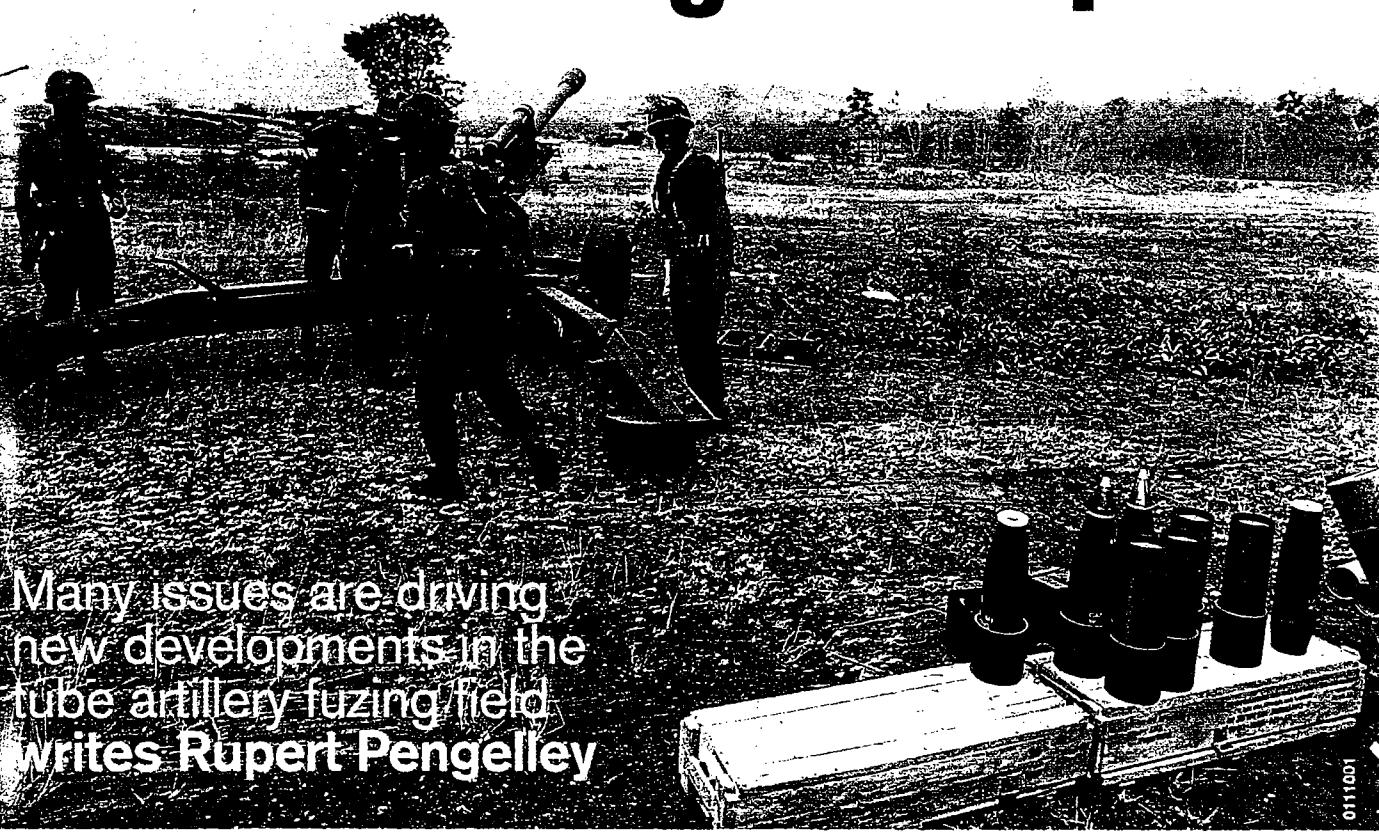


For more information please contact:

RESHEF TECHNOLOGIES, Ltd. / V.P., Marketing

7 Haplada St., P.O. Box 696, 60256 Or-Yehuda, Israel. Tel: 972-3-5388629, Fax: 972-3-5339223.

Fuzes seeking more power



Many issues are driving new developments in the tube artillery fuzing field writes Rupert Pengelley

The requirement for precision in long-range engagements has led to the introduction of a new generation of 'smart' GPS (Global Positioning System)-based fuzes. Power supply has become a critical design issue in the new generation of electronic fuzes. As one industry observer told *IDR*, "projectiles fly further, and today's more 'elegant' fuze demands higher capacity and a very fast call on that power. In GPS fuzes it is necessary to synchronize timing and to maintain that timing in order to derive the requisite accuracy: you have to maintain the power rather than use a volatile memory. Aboard guided munitions the power demands are even greater, since they offer a very small space and include power-hungry subsystems such as motorized control surfaces."

In order to reduce the overall incidences of unexploded projectiles or 'blinds', self-destruct reliability standards are being pushed

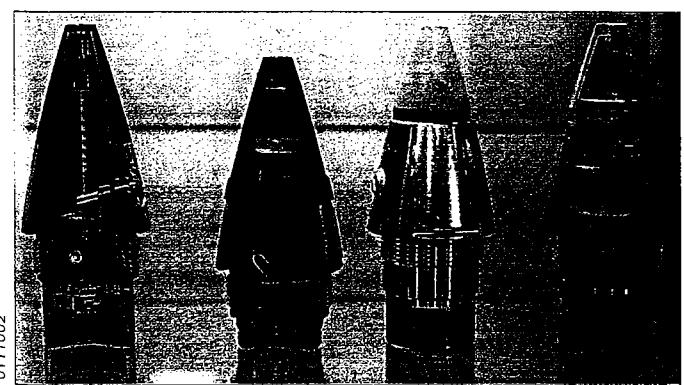
■ Thai troops deploying a Giat LG1 Mk2 105mm howitzer. The move to pre-fused projectiles fitted with automatically set, multi-option fuzes will serve to reduce into-action times and exposure to counter-battery fire, as well as reducing training and logistics demands. (Giat)

ever harder by approvals agencies – and not just for the submunitions, whose demonstrated dud rates in conflicts over the past 20 years have left a highly publicized and lethal legacy of 'dirty' battlefields. Research is now being conducted into electronic or in-line (rather than out of line) safety and arming units (SAUs), prospectively offering higher performance, reliability and safety.

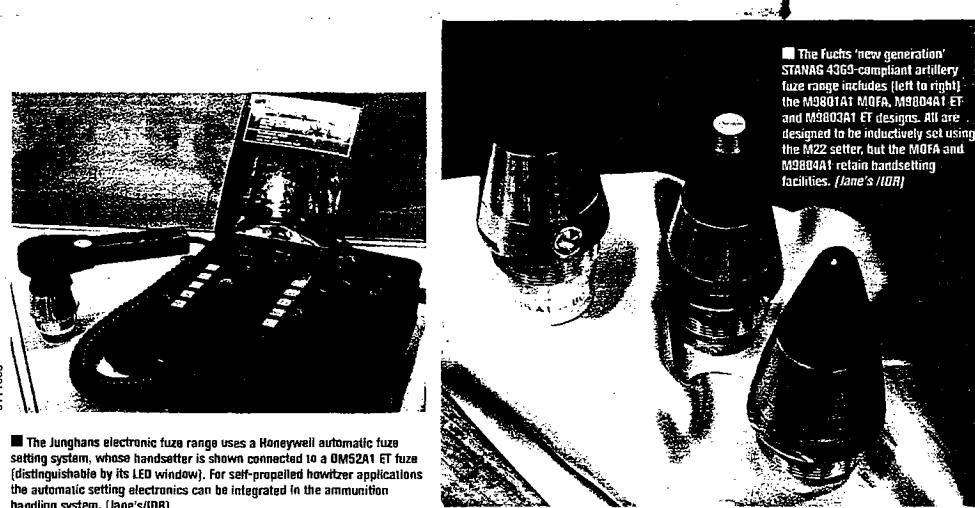
Among other potential benefits, micro-electromechanical system (MEMS) technology represents a significant opportunity to distribute fuze functions. A single point of initiation might not always give the optimum lethality and, rather than having to opt for front-end 'screw-in' solutions, it could for example, be possible to remote the detonator from the fuze. This might be useful in a MOUT (military operations in urban terrain) environment, where base initiation of an HE (high explosive) projectile payload could be more effective if it served to canalize the majority of the detonation blast in the direction of flight rather than rearwards.

The 'MEMS-ing' of timers and inertial sensors could also help to diminish power demands, but caution can work against innovation. While use of newer technology might allow a reduction in size, as the observer put it, safety and approvals agencies "tend to get very excited about having an all-new design". Consequently advances in fuze design are more likely to be evolutionary rather than revolutionary.

The introduction of unit load containers and multi-option fuzes for artillery (MOFA) has meant pre-fused rounds have already become the norm in some countries, and they are likely to become more prevalent with the increased automation of howitzer operation. For high-mobility rapid-reaction applications the merits of having pre-fused rounds are clear, but less so in a peace support operation. In any event, standard operating procedures



■ The Junghans artillery product range includes (left to right) the PD544 PD, DM52A1 ET, and DM74 MOFA (with cutaway model on the right). In the A2 version of the DM52 ET fuze, the setting ring is inoperative and the LED display has been removed. (Jane's/IOR)



0111003

■ The Junghans electronic fuze range uses a Honeywell automatic fuze setting system, whose handset is shown connected to a DM52A1 ET fuze (distinguishable by its LED window). For self-propelled howitzer applications the automatic setting electronics can be integrated in the ammunition handling system. [Jane's/IOR]

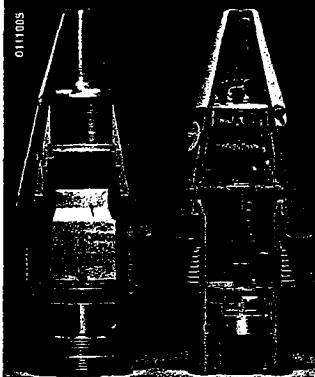
and standardization in general self-evidently contribute to increased safety in operation, particularly in a coalition context. Be that as it may, the users' best standardization efforts could yet be defeated by semantic confusions. (Typically in the US the word 'fuze' signifies SAU, whereas a 'target detection device' [TDD] is elsewhere thought of as a fuze.) More lethally consequential, there are also different interpretations of 'safe' arming distances - these can range anywhere from 60-300m.

Smart fuzing

'Smart' fuzes combine standard detonation functions with course-correction capability. Though likely to be significantly more expensive than conventional types, the normal arguments in favor of smart or course-correcting fuzes are that better accuracy leads to improved lethality, reduced collateral damage, and reduced ammunition expenditure. The latter in turn leads to improved logistics and savings in acquisition cost.

Cost is also saved by virtue of smart fusing's applicability to existing stockpiles, and the potential benefits are not confined to dumb munitions. Payoffs are also to be had with projectiles carrying terminally guided submunitions, in that more accurate placement of the latter's sensor footprints commensurately improves submunition hit-probability and hence the number of armored targets that can be killed per round.

Course correction may be applied to range or fin errors, or both - in the latter case the smart fuze being defined as a '2D' solution. In principle the mechanisms for correction can be implemented either in the fuze volume or in the body of the projectile. For the time being, the latter configuration is the only workable solution for 2D correction (as in the case of the XM892 Extended Range Guided Munition [ERGM]), the nec-



0111005

■ Cutaway of the RO Multi-Purpose Fuze, seen alongside the British Army's in-service L118 Multi-Role Fuze (right). The MPF exploits commercial telephone electronics technology, and embodies a 15mm steel bulkhead separating its upper [antenna and electronics] module from the energizer, SAU, and booster pellet in the lower part of the fuze body. [BAE Systems]

essary power and battery technology not being sufficiently developed to enable the required components to fit within the standard fuze volume.

Developers outside the US have followed the early inclinations of their American counterparts, focussing their efforts on 1D (range-correcting) fuzes as the most cost-effective source of accuracy enhancement. AOP22/STANAG 4369 sets out the protocol and power requirements for inductive setters for standard fuzes, but given the increasing number of GPS-based fuze and projectile guidance systems that are emerging, (among others in France, Germany, Israel, the UK and the US), the NATO Fuze Group is drawing up a new standard specifically appli-

cable to these.

Though smart fuze accuracy improvements are most marked at the longer ranges (in excess of 30km), in peace support operations it can be argued any improvement in accuracy is significant, even that to be gained at the short and medium ranges. That said, under extreme meteorological conditions it is possible deployment of a range-correcting drag brake could actually be counter-productive at extended ranges, since the longer the brake is open, the more that cross-winds could be brought to bear upon it, increasing rather than decreasing dispersion in azimuth.

Of the European companies engaged in fuze work, Germany's Junghans Feinwerktechnik (part of Diehl VA Systeme) is the largest, its output of 200,000-250,000 units of all types per year putting it in a similar production bracket to its principal US counterparts (ATK, KDI). One difference between these and Junghans is that the latter carries out its own research and development, without relying on a government agency to do this for it (although government funds underwrite around half the cost, the company admits).

This in-house capability gives the company an advantage in meeting urgent operational requirements, typically in one recent case achieving pilot lot acceptance within 18 months of a requirement being raised for a flick rammer-compatible mechanical point detonating (PD) superquick (SQ)/delay fuze. This it now sells as the PD544.

The Junghans artillery product range includes electronic and mechanical types. Among the former is the DM74 multi-option fuze for artillery (MOFA), which it claims was the first third-generation MOFA design to be successfully fielded (1997). It is one of three used aboard the German Army's PzH2000 howitzer which

■ The Junghans 'new generation' STANAG 4369-compliant artillery fuze range includes (left to right) the M9801AT MOFA, M9804AT ET and M9803AT ET designs. All are designed to be inductively set using the M22 setter, but the MOFA and M9804AT retain handsetting facilities. [Jane's/IOR]

was accepted for service in 1998 (see p51), and has since been adopted by the Canadian and Danish armies (in the former case under the designation C32). It embodies four fusing functions (prox, time, PD, PD-delay) and is inductively set. The time function is principally a safety mechanism, preventing the proximity RF function from being activated until three seconds before the computed end of the time of flight.

Minimum arming distance is 150m (but nearer 200m, according to Junghans). In the event of jamming when operating in the proximity mode, the DM74 is designed to default to PD mode. Its proximity fuze radome is compatible not only with 105mm accelerations (the DM74 is used in Canada in conjunction with the Giat LG1 Mk2), but also with 52-caliber times of flight. In the latter case the erosive effects of precipitation can become more pronounced, but careful choice of materials for the injection-molded radome helps to overcome these, according to Junghans.

The DM74 embodies a manual means of setting proximity or PD modes, but (despite outward appearances) this has been dispensed with in a new version designated DM84, that features only inductive setting. The DM84 is being developed for the Netherlands Army, which requires a fuze compatible with 155mm artillery rounds and 120mm rifled mortar rounds. For mortar applications the DM84 has a second (lower) height of burst (4/10m), and a longer delay (50ms, instead of 10ms).

The setback forces in a mortar are significantly lower than in an artillery system, making it harder to activate a reserve cell battery. As well as functioning correctly for low-zone mortar firings, the same fuze must also remain safe in a 1.5m drop test. Consequently, the company has jointly commissioned Diehl and Eagle-Picher to develop a new lithium battery, whose novelty lies in its triggering concept. It is planned to be fitted in the DM52A2, DM84 and all future fuzes. The DM84 will be qualified by the German Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) procurement agency later this year, with series production beginning in the autumn.

The Junghans DM52A1 electronic time (ET) fuze has been adopted by the Danish, Finnish, and German armies for smoke, illuminating, and cargo round applications (including SMART 155). The A2 version has no manual setting mode (inductive only), allowing substitution of a reserve battery for the permanent battery used in the A1, which has to be replaced every five years.

The company's latest mechanical fuze, the PD544, is based on the US M557 PD fuze design (DM241 in German Army service). The new version embodies the SAU originally developed for the DM74, and is 52-caliber, base-bleed, and flick-rammer compatible (minimum set forward 8,000g). It has a minimum 150m safe arming dis-

tance, and improved rain safety compared to the M557, which is more susceptible to early bursts through impacts with heavy raindrops or jungle canopies.

As noted by the French Army when providing fire support to UNPROFOR in Bosnia in August 1995, engaging tanks located in the ground floor of domestic buildings is not easy when using multi-function fuzes. The latter's delay function is rendered inoperative if the associated electronic circuitry is not protected during penetration of the roof and upper floors. The necessary robustness is easier to achieve with older mechanical fuze designs. Junghans has one such fuze, the DM371 developed 15 years ago for a German Army MOUT requirement. This concrete-piercing PD/Delay design has a 50-60ms delay.

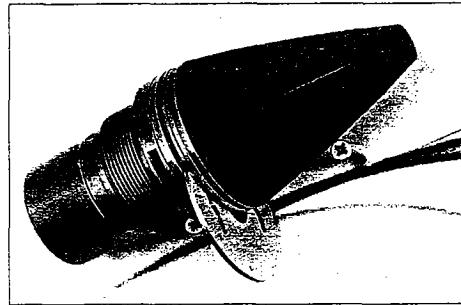
Hybrid technology

For its future designs Junghans is pursuing a hybrid technology exploiting MEMS assemblies in conjunction with metal injection molding. The latter is a technique widely used for civil applications that gives a precision finish without surface treatment. Junghans is also engaged on the fusing aspects of 1D and 2D course-correc-

tion data for subsequent rounds.

The leading fuze supplier in Israel is Reshef Technologies, which in 1999 introduced a new proximity fuze called the Omicron M180, claimed to be suitable for use with NATO artillery and mortar projectiles with a thread size of 2in (50mm). It can be fitted to all NATO-standard high-explosive and white phosphorous artillery projectiles with calibers of 105mm, 155mm, 175mm and 203mm as well as projectiles fired from 4.2in or 120mm rifled mortars, being fully interchangeable with the existing M51, M557/M572, M739/M739A1 and equivalent PD artillery fuzes. The fuze has two settable modes, proximity (PRX) and PD, a backup PD function being provided for the proximity mode. It embodies a time-gated frequency modulated continuous wave (FMCW) radar sensor, which is claimed to give a constant height of burst of 9m above the target.

The Omicron M180 complies with MIL-STD-1316D and STANAG 4187 safety standards and is also radio frequency interferometer/electromagnetic radiation (RFI/EMR) resistant. Its two independent arming mechanisms have a minimum set-back force of 50g and a minimum spin rate of 1,600rpm respectively. The electronic



0111006

timer has a 0-150s setting range, and arms the proximity circuitry 1.8s before the set time. It is designed to operate in all weather conditions and will not be activated by clouds, haze, thunder, sand storms, snow or rain. A variant called the Epsilon M139 is available for use with Russian and Chinese caliber artillery and mortar projectiles, which have a different size of fuze well.

The companion Delta M137 ET fuze similarly has the Zeta M138 ET fuze as its counterpart for Chinese and Russian ammunition systems, and is produced by Chartered Electronics Industries in Singapore as the EP-784 ET fuze. It is set manually in 0.1s increments using three setting rings, the setting range being 3-199.8s and the standard deviation of the delay error less than 0.1s. A PD/SQ (super quick) function can be selected by placing the setting rings on 199.9s.

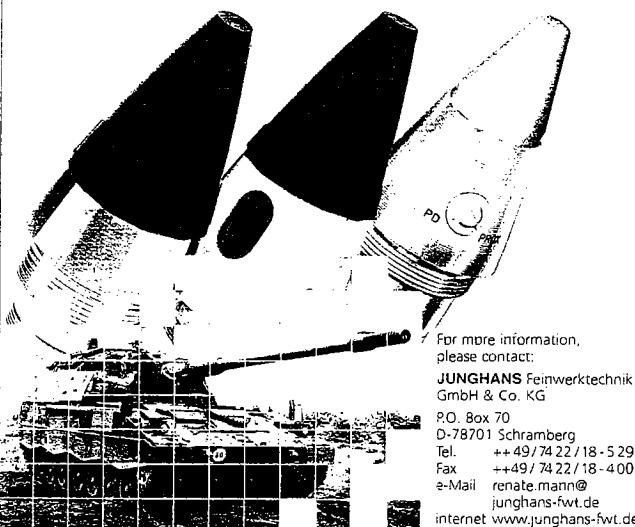
The company's MLM division has been conducting studies on a Compact Fire Adjustment System (CFAS - see IDR 8/1999, p16). This exploits a GPS registration round fitted with a translator that relays GPS C/A code signals received in mid flight to the CFAS ground station. The latter uses differential correction methods to calculate the difference between the planned and actual trajectories of the projectile, which can then be factored into the

The Digital Dimension

Modern Fuze Technology for today's Artillery

The Multi Option Fuze DM 74 and the Electronic Time Fuzes DM52A1 and DM52A2 represent the latest generation in fuze know-how. These fuzes have been designed utilizing the principle of digitization: Inductive programming by direct communication with automatic fire control loading systems of all modern howitzers.

JUNGHANS Feinwerktechnik -
The leader in fuze technology



For more information,
please contact:

JUNGHANS Feinwerktechnik
GmbH & Co. KG
R.O. Box 70
D-78701 Schramberg
Tel. +49/7422/18-529
Fax +49/7422/18-400
e-Mail renate.mann@junghans-fwt.de
internet www.junghans-fwt.de

JUNGHANS
Feinwerktechnik
A Company of
Diehl VA Systeme

For standard rounds the M137 is produced to function in detonating mode, having a container incorporating a 27g CH-6/A5 charge threaded onto the fuze base. For use with payload rounds the M137 is instead fitted with a 258mg RDX charge, the fuze electronics in either case being inhibited until four seconds before the set time. Its SAU requires a minimum setback force of 50G and a minimum of 1,200rpm of projectile spin to be activated, the safe separation distance being 400 calibers.

The latest MOFA to emerge from Fuchs Electronics of South Africa, the M9801A1, was originally developed jointly with LHW for the LEO G7 105mm howitzer (see *IDR* 9/2000, p40-41) but is also compatible with 155mm systems. It has an additional programmable delay facility, which distinguishes it from the earlier M9121 MOFA whose modes include proximity (with three burst heights - 5/10/15m in the case of the M9121, and 4/7/10m in the case of the M9801A1), plus PD/SQ and time functions. (The companion programmable delay fuze for the M9121 was Naschem's M841.)

Both are inductively set, but the M9801A1 uses the NATO STANAG 4369 protocol while the M9121 uses a proprietary Fuchs protocol. The M9801A1 also retains manual setting options (using factory-set presets), including proximity, point detonating functions. The time setting range extends to 199.9s, sufficient to cover the time of flight of the 50km + range Velocity-enhanced Long-range Artillery Projectile (VLAP) fired from extended range 45 or 52-caliber ordnance systems (peak velocity 1,100m/s).

The M9801A1 is part of Fuchs' range of 'new generation' STANAG and MIL-STD compliant electronic artillery fuzes unveiled at the African Aerospace and Defence 2000 exhibition. The others in the range include the M9802 electronic point detonation delay (PDD) fuze, the M9803 ET fuze, and the M9804 ET fuze. The latter differs from the M9803 in having a manual time setting facility, activated by means of two buttons and a display on the fuze body.

All use common SAU, reserve battery, and software-controlled microprocessor electronics, and are normally set with a handheld M22 programmable induction setter, which has sufficient battery life to allow 2,000 setting or fuze-interrogation operations. An additional auxiliary power supply enables the M22 to be connected to a 10-50V vehicle power supply. The basic building blocks of the M22 can alternatively be repackaged into autoloader or central fire-control systems.

Of its earlier fuzes, the Fuchs M8513-series dual-option (programmable proximity/PDSQ) fuze is now being made under license in India by ECIL, with the M8513A1 version for 105mm, A2 for 130mm, and A3 for 155mm projectiles. These use the same M15A2 setter as the

M85P13T1 (105mm), T2 (130mm), and T5 (155mm) time fuzes, also now made by ECIL. The last of these has essentially the same characteristics as the Fuchs M9220 ET fuze, which is geared to South African rather than NATO 155mm ammunition types and has a slightly higher muzzle velocity limit (1,150m/s as opposed to 1,050m/s).

Fuchs representatives highlight the fact that much of their initial fuze development experience is related to 45-caliber ordnance systems. They are inclined to suggest most European fuzes "would fall over in

45-caliber systems, which give a much harder ride than 52 caliber...we learned some hard lessons." Equally, the earlier adoption of base-bleed ammunition by South African forces gave the company an additional decade of operational exposure to the delinquency and stabilization problems that its employment induces (typically, sputtering at the end of the base bleed burn sets up microphonics in the fuze).

Proximity sensing

In contrast to developers in other countries, Fuchs is staying with Doppler RF proximity sensing. "We are growing out of FMCW - we walked away from it in 1987, and are now in our sixth or seventh-generation development curve. We use very advanced signal processing rather than changing the emitters." Jammers such as the US Army's AN/VLQ-11 Shortstop could not find the center frequency, nor could they generate enough energy at the required frequency, Fuchs believes.

The British Army's artillery has lately been surviving on a range of fuzes with a minimum 20-year design history. However, things could soon change under the auspices of the TACAS (Tubed Artillery Conventional Ammunition System) program, the requirements for which were promulgated last July.

Among other elements, TACAS embraces the Future HE projectile, a new fuze setter/initialization equipment, an

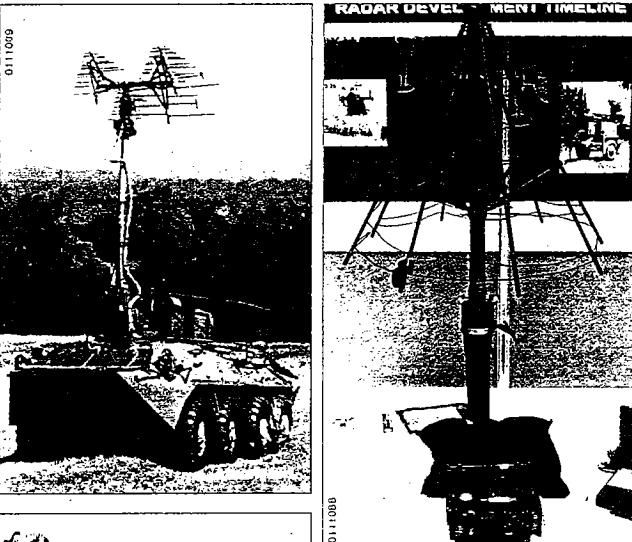
artillery fire improved dispersion system (AFIDS), muzzle velocity and temperature measurement, bi-spectral smoke and illuminating shells, new or improved packaging, platform integration aboard the AS90 155mm self-propelled howitzer and the gun variant of the Light Mobile Artillery Weapon System (LMAWS-G), and asset tracking systems. BAE Systems was expected to be awarded a contract in April to act as the prime systems integrator for TACAS, with the assessment phase running until 2003 and the in-service date being 2005.

As a private venture BAE Systems has for some years been working on a multipurpose fuze (MPF) as a potential successor to the L116 Multi-Role Fuze (MRF), which was developed in the late 1970s by its Royal Ordnance (RO) subsidiary in conjunction with Thorn EMI (now part of Thales). Though keen competition can be expected from Junghans with its DM841

fuze, MPF must be considered a leading contender for the TACAS Future HE shell fusing requirement.

In contrast to the MRF, which has only Doppler proximity and PD functions, the new MPF (see *IDR* 2/1997, p59-61) is described by RO's Dennis Hickey as "a genuine multipurpose as opposed to multi-role fuze, with a true post-impact delay [PID] function. A normal proximity sensor has a plastic nose and a weak internal structure which are destroyed on impact. This prevents standard proximity fuzes from functioning in post impact modes, making troops in trenches or protected by buildings the hardest for them to hit."

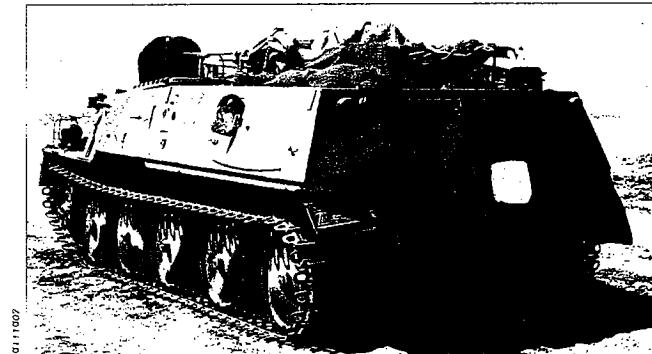
The MPF is modular, embodying a new sensor in combination with a proven SAU and a new battery module, both protected behind a 15mm steel barrier. Therefore "the MPF will survive whatever the shell can survive," according to Hickey. The L8 SAU has been in safe service for 15 years



■ The proliferation of electronic fuze jammers on the battlefield places a premium on counter-countermeasure capability. Among the vehicles captured from the Iraqi Army in 1991 was this Russian GT-MU carrier mounting an SPR-1 jamming system (left). It has two emitters with jagi antennas (folded down) operating in the 180-305MHz band, capable of protecting a 750m-long area.

The latest export offering from the Bryansk Electromechanical plant is the improved SPR-2 wide-band (100-500MHz) jammer (above left), which has greater autonomy, frequency coverage, and protected area (200,000-600,000m²). (Bryansk)

The US equivalent is Condor Systems Shortstop Electronic Protection System, shown here above in its AN/PLQ-7 manpack mode, which can be configured to counter mmW submunition sensors as well as cruise missile guidance systems and proximity fuzes. (Jane's/IOR)



(exhibiting no flick-rammer problems), but whereas it originally cost £82 (US\$116) to make, it is now made under license by Micron Industries in India for only £15. The battery module is a joint venture with Thales (Signaal), integrating the PD switch, firing circuit, post impact delay, and self-destruct timer board with the Thales lithium reserve cell.

Sensing is based upon FMCW rather than Doppler radar emissions, the MPF sensor functioning as an altimeter as opposed to a proximity detector. It is unaffected by ground conditions, unlike Doppler which has an irregular burst height and is also regarded as more vulnerable to jamming. The FMCW emitter is a very low energy device (output 3mW), and in the longer term its design lends it to activation heights of 500-1,000m, as might be needed for future long-range payload rounds.

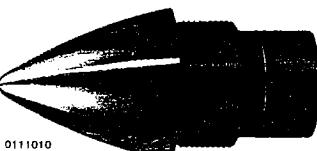
Its four functions (Prox, PID, PD, Time) are inductively set using a battery-powered setter that can be plugged into a vehicular power supply and printer. While the Time function (up to 199.9s) is included principally for gating purposes, it is also a settable mode, a feature that could for example be useful in giving howitzers with integrated fire-control facilities a capability for self-defense against helicopter attack. The self-destruct may be varied in line with customer requirements, 200s being the minimum and 250-300s probably the maximum to avoid risk of injury to troops following up an artillery barrage.

Though SAUs and reserve batteries have long lives, in any fuze the electronics unit can become outdated. The MPF's modularity not only permits mid-life upgrading, but also reduces testing costs as the number of proof firings needed is reduced. A cheaper ET-only version is also envisaged for carrier-shell applications. Use of an FMCW emitter in the standard version enhances the MPF's electronic counter-countermeasure (ECCM) robustness, according to Hickey, since its spot energy is reduced. "The mimicking of fuze functions is quite easy to do, so the lower the output the better." The MPF's upgradeability is also an ECCM feature, Hickey believes.

Testing of the MPF's PID function was successfully conducted at Shoeburyness in November 1999. Since then the majority of its remaining functions have also been subjected to internal testing, and final qualification (including the proximity sensor) is anticipated at the end of this year.

The frontrunner for the TACAS AFIDS requirement is the ID (range-correcting) smart fuze under development by Team STAR (see *IDR* 8/2000, p46-47), a consortium comprising Thales Missile Electronics (TME), BAE Systems/RO, the UK Defence Evaluation and Research Agency (DERA), and Rockwell Collins. Risk-reduction work is continuing, pending the outcome of TACAS studies, which would desirably

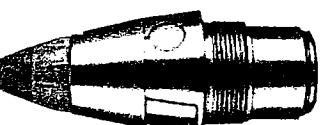
lead to the start of full development. As a design that is autonomous once fired (having an integral processor in the fuze body that measures the actual trajectory against the predicted trajectory, and subsequently initiates drag brake deployment), the Team STAR solution is credited with a 'shoot



■ To meet the needs of urban operations, Junghans manufactures the DM371mechanical PID fuze, which has a 10-20ms delay function and is sufficiently robust to pierce concrete. (Junghans)



■ Reshet's Omicron M180 dual-mode (proximity and PD) fuze can be used with HE and Smoke WP projectiles and is compatible with guns and howitzers in the 105-203mm caliber range. (Reshet)



■ The US Army's new MOFA (above: M773 manual and inductive setting, below: M782 inductively set) is operable with all existing developmental 105mm/155mm artillery systems, and is intended to be used with bulk-filled (HE, Illuminating) projectiles. (ATK)



■ The Iranian M203-A proximity fuze is unusual in having an air-driven generator, normally associated with mortar fuzes. It is suited to muzzle velocities in the 470-930m/s range, and a -20°C/+70°C operating environment. (DIO)

and scoot' advantage over those that depend either upon a gun-based processor for course-correction computation, or an off-board sensor for trajectory measurement. These, including the Giat/Thales SAMPRASS and SPACIDO, the Celsius/Bofors Bromsa, and IAI CFAS, are likely to be cheaper since the intelligent portion is reused. However, they require the gun to stay in its fire position to 'talk' to the round for the duration of its time of flight, and there could also be some difficulty in conducting multiple-round missions as the system would have to talk to all the rounds concurrently. Team STAR's solution does not require line of sight to be maintained between the gun and the projectile, and would therefore function whether or not the gun was in hilly or urban terrain.

Jamming and spoofing

There is an underlying concern in artillery circles over the potential effects of jamming or spoofing on GPS-based systems, on which users increasingly are choosing to depend not only for munitions precision but also for navigation, survey, and communications synchronization purposes. A TME representative said that from the fuze designer's perspective GPS jammers would most likely be in close proximity to the target position, and that system activation could be controlled until within reach of the targets. A reference check could be made to denote (and discount) overt jammers, while spoofing might be difficult to effect without numbers of emitters being brought to bear on the fuze. Even in the absence of GPS inputs, a smart fuze could be pre-programmed to deploy its drag brakes.

The three main fuze producers in the US include ATK (Alliant Techsystems), Bulova and KDI. The latter is perhaps best known as the developer of self-destruct fuzes for bomblet munition payloads, but has been catapulted to center stage by winning the US Army's prime contract to produce the new STANAG 4569-compliant M773 MOFA. Together with the M762 ET fuze, it forms the basis of the US Army's new fuze family for time, impact, and proximity functions, the MOFA being used on all bursting artillery rounds, and the M762 for cargo rounds.

The associated M1155 Portable Inductive Artillery Fuze Setter (PIAFS) is STANAG 4569-compatible, and has been tested with some non-US fuzes such as the German DM52 ET design.

The M773 was originally developed by the US Army in conjunction with ATK, but the latter was outbid by KDI for the production phase. It combines proximity, time, PD, and delay functions, which can be inductively or manually set. (The M782 variant, also produced by KDI, has no manual setting option.) The M773 com-

pleted type classification testing in the last quarter of fiscal year 1997, and was followed two years later by the M782.

The PD setting functions in Super Quick mode, while the post-impact delay is 5-10ms. The proximity height of burst is billed as 9-10m over normal terrain, and the ET setting range 0.5-199.9s in 0.1s increments. The backup mode is PD impact. To comply with Crusader rate of fire requirements, the M773 can be inductively set within 1.5s for all modes, manual setting taking up to 20s for all modes using the integral setter ring and LCD display which is backlit for night operations. Acceleration limit is 30,000gs maximum and spin 30,000rpm maximum.

The minimum arming distance for 155mm applications is 65m. Its operating temperature limits are -42°C to +62°C. The pre-launch power supply (M773 only) has a 500ms activation time and a 100mA/h capacity, sufficient for a 15-day standby period while the 35mA/h capacity post-launch power supply supports a 50km maximum trajectory and 200s maximum time of flight.

ATK has produced more than 260 million fuzes of various types since 1951. Its current product range for 155mm and 105mm applications includes the M762 ET fuze and its M767 variant (which has a booster for use with HE projectiles, rather than base-ejection payload rounds), plus



the M732A2. The latter is the proximity fuze currently used by the US Army and Marine Corps on howitzer bursting rounds, and uses a continuous wave RF Doppler signal. It has a backup PD function, and its limited 5-150s time gate reflects the fact that it was originally designed for 39-caliber ordnance systems. Bulova also manufactures M762/767 ET

ARTILLERY FUZES

■ The M762 ET fuze is one of four planned to be used with the Crusader howitzer. The others include the M782 MOFA, M739A1 PD, and the MK399 M001 PD/delay for MOUT operations. A contract for the MK399 M001 fuze, which has a 5-9ms pyrotechnic delay, was completed by Bulova last year, in which 250,000 fuses were bought to replace the World War 2. M78 concrete piercing fuze. (US Army)

fuzes, together with older mechanical types such as the M557A1 and M582A1 MT SQ (the latter being an M557A1 with a booster), and M739/739A1 point detonating fuzes. The latter has a mechanical impact delay function, and in its earlier version is now made in China by Norinco. Similarly the M557 is now offered for export by a widening circle of suppliers, among them Ammunition Industries Group of the Iranian Defence Industries Organisation. This also makes the M572 variant, whose ogive cavity is filled with epoxy resin to stiffen it so that it can withstand higher acceleration forces.

Included in the Iranian company's product range is the M203-A RF proximity fuze, which features an air-driven generator as its power source, making it suitable for extended-range firings and long storage. The SAU mechanism provides a minimum safe separation distance of 60m, with a minimum arming delay setting of 1.5s, variable up to 75s. The nominal height of burst is 8m, the proximity functional reliability being quoted as 80%.

**A thousand repair needs –
one unique solution.**

ABRO provides a repair and
overhaul service for:
aircraft, land systems
and vehicles in the UK and overseas.
For your repair needs,
call ABRO – we are the solution.

ABRO
Marlton Road, Andover
Hants SP11 8HT
United Kingdom

Tel: +44 (0) 1264 383295
Fax: +44 (0) 1264 385458
www.abro.mod.uk

Vehicles ABRO Heavy and Light Vehicles ABRO
Automotive Engineering and Assembly Equipment ABRO Generator and Rotary Electric ABRO Automotive
Optical Engineering and Assembly Equipment ABRO Electronic and Communication Equipment ABRO White
Light Optical Engineering and Assembly Equipment ABRO Image Intensifying and Thermal Imaging Sighting Systems
ABRO Laser Range Finders and Laser Target Markers ABRO Medical and Dental Equipment ABRO Engineering
Systems ABRO Electronic and Mechanical Calibration ABRO...



Batteries • Fuze Components

Thales Munitronics today

Thales Munitronics is a leading developer/manufacturer of lithium batteries, lead/leadoxide batteries, battery packs, naval proximity fuzes and naval multi-role fuzes. The company has been active since 1949 in this field of technology for the defence and related markets. Its offices and manufacturing facilities are located in Eindhoven, The Netherlands.

The company can call on an engineering department with state-of-the-art design software and extensive production, measurement and test facilities. Signaal USFA, including the fuzes & battery department, obtained the AQAP- 110/ISO-9001 certificate in 1994 and as a separate company, Thales Munitronics, renewed the certificate in October 2000. The ISO 9001 / AQAP 110 certificate is generally recognised as one of today's most stringent industrial quality assurance standards.

Thales Munitronics and TDA also part of the Thales group, work closely together in development, production and commerce. As part of the Thales group, we have direct access to high-level expertise and advanced technology that is available within this multinational concern. This includes all Thales fuze manufacturers such as Thomson Missile Electronics (TME) and Australian Defence Industries (ADI) to offer, from design to manufacture, the most comprehensive range of naval fuzes and special batteries :

- Lithium and lead/leadoxide **reserve batteries** with fast activation and long storage life, designed for a range of applications (sub-ammunition, ammunition electronics)
- **Battery packs** for use in various types of portable equipment, such as thermal imagers and radar positioning systems
- **Naval fuzes** with proximity and impact functions for various applications, in particular for use against sea-skimming missiles and surface targets designed for use with 76 mm, 4.5 inch, 120 mm and 127 mm calibre naval guns
- Naval multi-role fuzes, 76 mm (DARWIN) for air-defence (AA), surface fire (AsuW) and naval gun fire support (NGFS).

What can we do for you?

Our strengths include the translation of new concepts and techniques into custom-built working hardware, with emphasis on prototype-building, series production, pre-production engineering, including the development of special-purpose tooling and test equipment. We offer a high degree of flexibility, a co-development relationship in the real sense of the word and fast turnaround. We invite you to discuss your requirements in confidence and without obligation. Thales Munitronics will submit detailed cost/delivery quotations on request.

Thal

Webs

THALES

Munitronics • Batteries

Thales Corp
Thales V

General Batteries Information

Thales Munitronics has over 40 years of experience in developing and manufacturing reserve batteries, which find their main application as a power source for gun-delivered ordnance devices, such as electronic artillery fuzes.

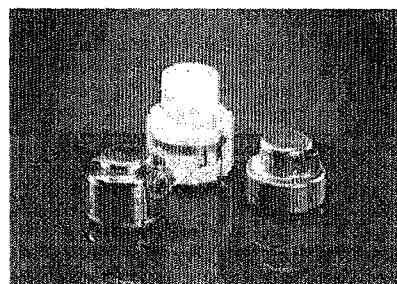
Having its roots in the production of Chromic Acid reserve batteries for Thales Munitronics own electronic artillery fuzes, the activity has evolved into a company that has become one of the world's leading players in the field of reserve batteries, selling over 90% of its annual production to other fuze manufacturers.

In a reserve battery the anode and cathode of the battery are kept separated, usually by storing the electrolyte in a closed container. The advantage is that there is no loss of capacity during storage of the battery, as the chemical process only starts when the battery is activated.

Thales Munitronics' product portfolio comprises of two complementary product lines of reserve batteries:

- **Lithium** Thionylchloride reserve batteries for large calibre (76mm and up) artillery and naval fuzes
- **Lead/Leadoxide** reserve batteries for small calibre (40mm, 57mm, 105mm) artillery and naval fuzes.

Both battery types use the linear acceleration of the shell during gun firing to activate. Naturally, all Thales Munitronics reserve batteries are fully compliant with the requirements of MIL-STD-331B.



Apart from these ranges of reserve batteries, Thales Munitronics also designs and produces a range of special **battery packs** for applications such as thermal imagers, man-portable radar systems etc.

Thal

Webs

THALES

Munitronics Batteries

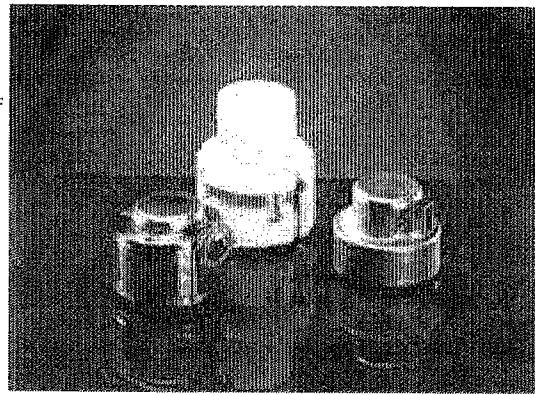
Thales Corp
Thales V

Lithium Batteries

General Information

A major advantage benefit of the Thales Munitronics Lithium Thionylchloride reserve batteries is their modular design. This provides a high level of flexibility to meet a very wide range of customer requirements.

Within the same stainless steel housing and using standardised components, Thales Munitronics can supply batteries that can provide between 3.5V (1 cell) to 31.5V (9 cells) over the full temperature range from -46°C to +63°C.



The maximum allowable load is 250mA. The function time after activation exceeds 200 seconds, which is required for modern extended range ammunitions. The maximum load can be increased to 500mA by connecting 2x2, 2x3 or 2x4 cells in parallel, providing 7, 10.5 or 14V respectively.

For activation, a minimum acceleration of 1.500G is required. A special ruggedized version is also available for use in automatic ammunition handling and loading systems, which are commonly found on-board naval ships. This ruggedized version requires a minimum linear acceleration of 5.000G for activation.

To connect the battery to the fuze electronics, solid nickel plus and minus contact wires are welded to the battery. The length and shape of these wires can be adapted to meet customer's specifications.

To allow a secure mechanical interface between the battery and the fuze electronics, each battery is equipped with a metal bracket. This helps to prevent potential rotation of the battery in the fuze after firing and secures the electrical connections. Alternative anti-rotation devices can be provided upon request.

Models available:

- Standard Artillery **UA 6215 series**
- Ruggedized Artillery/Navy **UA 6275 series**
- Submunition Battery **UA 6345**.

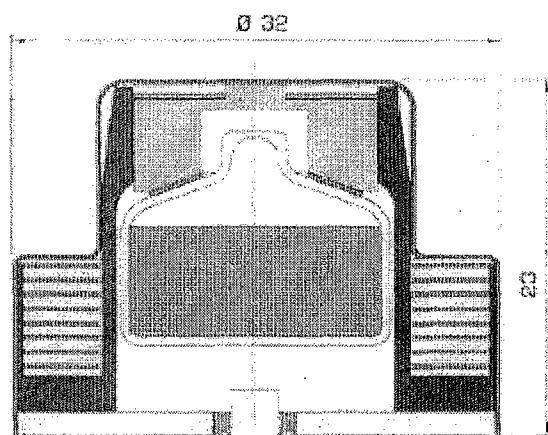
Thal
Webs

THALES

Munitronics • Electronics

Thales Cor
Thales V**UA 6215 Lithium Thionylchloride reserve battery**
Standard Artillery series

- Open Circuit Voltage: 3.5 - 31.5 Volts in steps of 3.5V
- Dimensions: See sketch
- Maximum load: 250 mA (500 mA with parallel stacks up to 2x4 cells providing 7, 10.5 or 4V)
- Maximum function time: >200 seconds
- Minimum linear acceleration for activation: 1.500G
- Maximum allowable linear acceleration: 50.000G
- Minimum rotation for activation: 2.900 rpm (certain no-spin applications possible)
- Maximum allowable rotation: 30.000 rpm
- Operational temperature range: -46°C to +63°C
- Storage temperature range: -54°C to +71°C
- Typical shelf life: 20 years
- Limited compatibility with automatic ammunition handling and loading systems.



Thal

Webs

THALES**Munitronics - Batteries**

Thales Cor

Thales V

Home

Products

Solutions

About

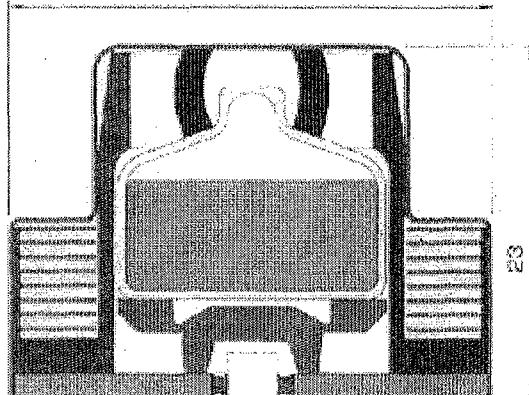
Careers

Contact

**UA 6275 Lithium Thionylchloride reserve battery
Ruggedized Artillery/Navy series**

- Open Circuit Voltage: 3.5 - 31.5 Volts in steps of 3.5V
- Dimensions: See sketch
- Maximum load: 250 mA (500mA with parallel stacks up to 2x4 cells providing 7, 10.5 or 14V)
- Maximum function time: >200 seconds
- Minimum linear acceleration for activation: 5.000G
- Maximum allowable linear acceleration: 50.000G
- Minimum rotation for activation: 2.900 rpm (certain no-spin applications possible)
- Maximum allowable rotation: 30.000 rpm
- Operational temperature range: -46°C to +63°C
- Storage temperature range: -54°C to +71°C
- Typical shelf life: 20 years
- Designed for compatibility with automatic ammunition handling and loading systems.

0 32



Thai

Webs



Munitronics - Batteries



UA 6345 Lithium Thionylchloride reserve battery Submunition battery

- Open Circuit Voltage: 3.7V
- Dimensions: See sketch
- Maximum load: 250 mA
- Maximum function time: >60 hrs @ 0.7 mA
- Activation: steel ball intrusion
- Maximum allowable linear acceleration: 50.000G
- Maximum allowable rotation: 30.000 rpm
- Operational temperature range: -46°C to +63°C
- Storage temperature range: -54°C to +71°C
- Typical shelf life: 20 years.

Thai

Webs

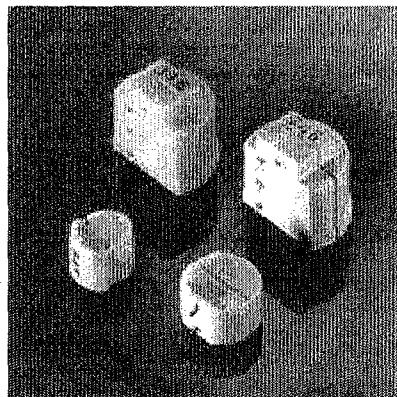
THALES

卷之三十一

Lead Batteries General Information

Thales Munitronics Lead/Leadoxide reserve battery program is a continuation of the products originally developed by Thomson Tubes Electroniques in France for the small calibre fuzes. Since the transfer of the production line to Thales Munitronics, considerable improvements were made to the design and the production processes, thus further enhancing the reliability and versatility of the Lead/Leadoxide reserve batteries.

Thanks to their small size and weight the Lead/Leadoxide reserve batteries are ideally suited for small 40mm and 57mm electronic airdefence fuzes and 40mm grenade-launcher fuzes. Thales Munitionics product portfolio contains several types of Lead/Leadoxide reserve batteries with output voltages of 18 to 30 Volts over a temperature range from -40°C to +63°C.



The function time after activation exceeds 20 seconds, which easily satisfies current air-defence requirements. For activation a minimum linear acceleration of 20.000 G is required.

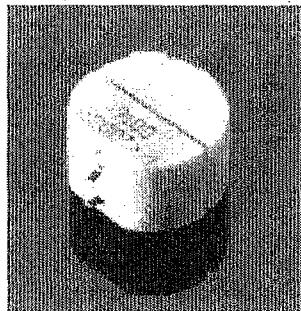
To connect the battery to the fuze electronics, two soldering contact points are provided. Good fixation (anti-rotation) of the battery in the fuze is realised by the shape of the plastic battery housing.

Models available:

- PX 2000
 - PX 40.

THALES**Munitronics - Batteries**Thales Con
Thales VThales
Munitronics
Batteries**PX 2000 features include:**

- Open Circuit Voltage: 18V
- Dimensions: See sketch
- Typical load: 15 mA
- Maximum function time: >20 seconds
- Minimum linear acceleration for activation: 20.000G
- Maximum allowable linear acceleration: 60.000G
- Minimum rotation for activation: 20.000 rpm
- Maximum allowable rotation: 60.000 rpm
- Operational temperature range: -40°C to +60°C
- Storage temperature range: -54°C to +71°C
- Typical shelf life: 15 years.

Tha
Webs

THALES

Munitronics • Batteries

**PX 40 features include:**

- Open Circuit Voltage: 30V
- Dimensions: See sketch
- Typical load: 15 mA
- Maximum function time: >20 seconds
- Minimum linear acceleration for activation: 30.000G
- Maximum allowable linear acceleration: 60.000G
- Minimum rotation for activation: 20.000 rpm
- Maximum allowable rotation: 72.000 rpm
- Operational temperature range: -40°C to +60°C
- Storage temperature range: -54°C to +71°C
- Typical shelf life: 15 years.

Thal

Webs



Munitronics - Batteries

Thales Cor

Thales V

Home

FIZ

S2

S3

S4

S5

S6

S7

S8

S9

S10

S11

S12

S13

S14

S15

S16

S17

S18

S19

S20

S21

S22

S23

S24

S25

S26

S27

S28

S29

S30

S31

S32

S33

S34

S35

S36

S37

S38

S39

S40

S41

S42

S43

S44

S45

S46

S47

S48

S49

S50

S51

S52

S53

S54

S55

S56

S57

S58

S59

S60

S61

S62

S63

S64

S65

S66

S67

S68

S69

S70

S71

S72

S73

S74

S75

S76

S77

S78

S79

S80

S81

S82

S83

S84

S85

S86

S87

S88

S89

S90

S91

S92

S93

S94

S95

S96

S97

S98

S99

S100

S101

S102

S103

S104

S105

S106

S107

S108

S109

S110

S111

S112

S113

S114

S115

S116

S117

S118

S119

S120

S121

S122

S123

S124

S125

S126

S127

S128

S129

S130

S131

S132

S133

S134

S135

S136

S137

S138

S139

S140

S141

S142

S143

S144

S145

S146

S147

S148

S149

S150

S151

S152

S153

S154

S155

S156

S157

S158

S159

S160

S161

S162

S163

S164

S165

S166

S167

S168

S169

S170

S171

S172

S173

S174

S175

S176

S177

S178

S179

S180

S181

S182

S183

S184

S185

S186

S187

S188

S189

S190

S191

S192

S193

S194

S195

S196

S197

S198

S199

S200

S201

S202

S203

S204

S205

S206

S207

S208

S209

S2010

S2011

S2012

S2013

S2014

S2015

S2016

S2017

S2018

S2019

S2020

S2021

S2022

S2023

S2024

S2025

S2026

S2027

S2028

S2029

S2030

S2031

S2032

S2033

S2034

S2035

S2036

S2037

S2038

S2039

S2040

S2041

S2042

S2043

S2044

S2045

S2046

S2047

S2048

S2049

S2050

S2051

S2052

S2053

S2054

S2055

S2056

S2057

S2058

S2059

S2060

S2061

S2062

S2063

S2064

S2065

S2066

S2067

S2068

S2069

S2070

S2071

S2072

S2073

S2074

S2075

S2076

S2077

S2078

S2079

S2080

S2081

S2082

S2083

S2084

S2085

S2086

S2087

S2088

S2089

S2090

S2091

S2092

S2093

S2094

S2095

S2096

S2097

S2098

S2099

S20100

S20101

S20102

S20103

S20104

S20105

S20106

S20107

S20108

S20109

S20110

S20111

S20112

S20113

S20114

S20115

S20116



Munitronics - FUZES

Thales Cor
Thales V

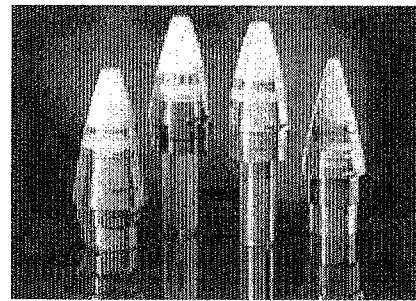
Proximity fuzes

General Information

Thales Munitronics has over 40 years of experience in developing and manufacturing electronic fuzes for spin-stabilised artillery ammunition.

Starting with Army Artillery fuzes and Naval ammunition fuzes Thales Munitronics' experience stems from a wide range of products and applications of artillery fuzes.

In the toughest meteorological and electronic environments the fuzes will have to operate and the combat soldiers of our armies and navies will have to rely on them, beyond any doubt. Over the years Thales Munitronics has shifted its attention to Naval Artillery Fuzes.



Over many years of development and production Thales Munitronics has learned what it takes to be an innovative fuze manufacturer. The extensive research, testing and quality control ensures that every detail of the fuzes has been taken into account. The results can be found in the outstanding performance of our fuzes.

The products for large calibre ammunition consist of two families of fuzes:

- First the **Victor fuzes for 76/62 mm, 4.5 inch and 127/54 mm** ammunition. Products with single role capabilities, primarily designed and optimised for air defence against targets attacking low over the water surface. The electronics ensure the optimum burst point against incoming missiles.
- Second the **Darwin fuze family**, our new generation of multi-role fuzes. An evolution of the operational requirements for naval ships, it provides a capability in three areas of naval warfare. The fuze can be deployed in Anti Air Warfare, Surface Warfare and Naval Gun Fire Support roles. In each role the fuze autonomously switches to its optimum settings, providing the best performance available in naval fuzes today.

Both fuze types provide excellent protection against the harsh EMI environments found in the combat theatre.

Thal
Webs

THALES

Munitronics > FUZES

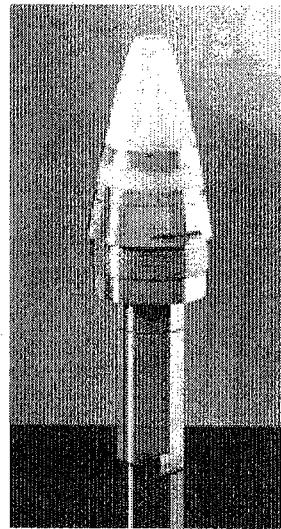
Thales Con
Thales VHome
FUZE
FUZE
FUZE**UA 3018 Proximity Fuze**
for use with the 76/62mm calibre guns

The UA 3018 fuze has been designed for use, in combination with the 76/62mm Otobreda naval gun, as a proximity fuze against air targets, with superquick impact function as back-up.

Incorporation of advanced hybrid circuitry, high level signal processing and proven pyrotechnical train, the UA 3018 proximity fuze offers very high reliability and excellent performance.

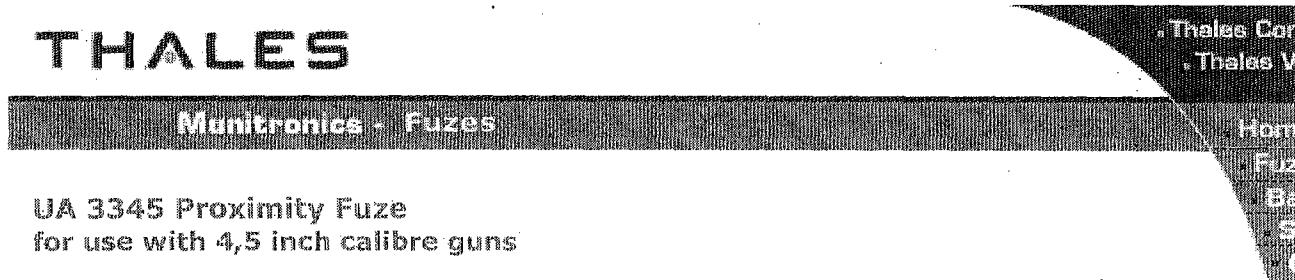
The use of a Sea-State-Sensing circuit provides optimum sensitivity at high sea states. Furthermore the latest lithium reserve battery technology enables storage at extreme temperatures for very long periods and satisfies today's environmental requirements.

One of today's main threats to active electronic sensors is the high power output from the ships' own search and tracking radars. Incorporation of a special EMI suppression circuit ensures reliable operation within the electro-magnetic environment around ships.



Thal

Webs



UA 3345 Proximity Fuze for use with 4,5 inch calibre guns

UA 3345 Proximity Fuze

UA 3345 Proximity Fuze for use with 4,5 inch calibre guns

The UA 3345 fuze has been designed for use as a proximity fuze against air targets and as an impact fuze against surface targets.

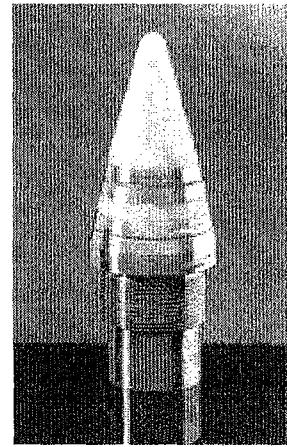
The UA 3345 proximity fuze is a derivative of the UA 3018 fuze for the 76 mm naval gun which has been in service for many years with navies all over the world.

Incorporation of advanced hybrid circuitry, high level signal processing and proven pyrotechnical train, the UA 3345 proximity fuze offers very high reliability and excellent performance.

The use of a Sea-State-Sensing circuit provides optimum sensitivity at high sea states. Furthermore the latest lithium reserve battery technology enables storage at extreme temperatures for very long periods and satisfies today's environmental requirements.

One of today's main threats to active electronic sensors is the high power output from ships' own search and tracking radars. Incorporation of a special EMI suppression circuit ensures reliable operation within the electro-magnetic environment around ships.

Designed specifically for use with the Mk8 gun ammunition, the UA 3345 fuze is fully interchangeable with the N97 and fits the standard cavity.



Thai
Webs

THALES**Munitronics - Fuze**Thales Com
Thales VPlan
Prod
Syst
Intell
Sens**UA 3016 Proximity Fuze
for use with 127/54mm calibre guns**

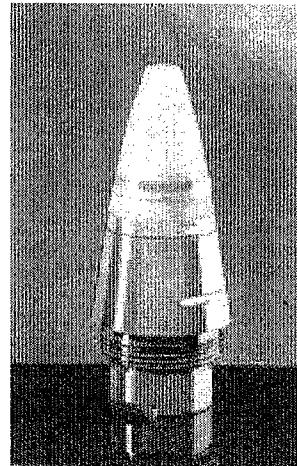
The UA 3016 fuze has been designed for use, in combination with the 127/54mm Mk 45 naval gun, as a proximity fuze against air targets, with superquick impact function as back-up.

The UA 3016 proximity fuze is a derivative of the UA 3018 fuze for the 76 mm naval gun which has been in service for many years with navies all over the world.

Incorporation of advanced hybrid circuitry, high level signal processing and proven pyrotechnical train, the UA 3016 proximity fuze offers very high reliability and excellent performance.

The use of a Sea-State-Sensing circuit provides optimum sensitivity at high sea states. Furthermore the latest lithium reserve battery technology enables storage at extreme temperatures for very long periods and satisfies today's environmental requirements.

One of today's main threats to active electronic sensors is the high power output from ships' own search and tracking radars. Incorporation of a special EMI suppression circuit ensures reliable operation within the electro-magnetic environment around ships.



Thal

Webs

EUROPE

In Brief

Italy, the Netherlands study ammunition
The navies of Italy and the Netherlands have signed a memorandum of understanding under which they will jointly sponsor a feasibility study for the new-generation Vulcano 127mm extended-range ammunition. Oto Melara leads the study, while Thales and the TNO Physics and Electronics Laboratory are participating as principal Dutch partners.

Turkish deaths from mines exceed 900
During the conflict with Kurdish separatists between 1987 and 2002, 943 Turkish security force personnel and civilians were killed and 2,712 injured by anti-personnel landmines in the country's southeast, according to Defence Minister Vecdi Gönül. The Turkish parliament has recently approved the Ottawa Convention banning such weapons.

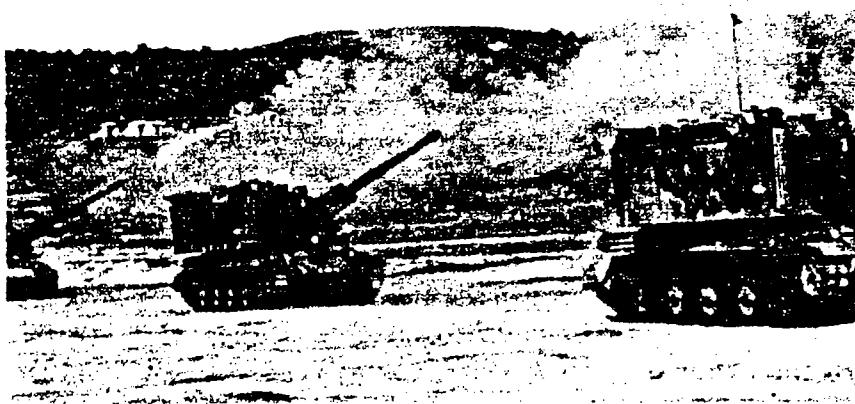
Estonian premier reassures NATO
Estonian Prime Minister Juhan Parts has pledged that Estonia will maintain its defence budget at 2% of Gross Domestic Product. The commitment was made during a meeting with the chairman of the NATO Military Committee, Gen Harald Kujat.

Russia's Black Sea Fleet holds exercises
Russia's Black Sea Fleet held naval exercises from 10-17 April in the north-western part of the Black Sea. Taking part in the exercise were around 20 combat vessels, aircraft and more than 20 support ships.

UK assault ship delivered to navy

France to make decision by year end

CHRISTOPHER F FOSS *JDW Land Forces Editor*
London



Giat Industries is to upgrade some of the French Army's 155mm AUF1 self-propelled guns Giat Industries; 0530753

The French Army is considering whether to continue the planned modernisation of its tracked 155mm self-propelled howitzers (SPHs) or acquire new wheeled 155mm SPHs.

A decision will be taken later this year as to whether to procure more Giat Industries CAESAR (CAmion Equipé d'un Système d'ARTillerie) 155mm 6 x 6 SPH weapons or continue with the upgrade of the tracked Giat 155mm AUF1 SPH to the enhanced AUF2 standard, according to Col Daniel Hubscher, Director for Field Artillery and Air Defence Studies and Development

system (FCS) with 70 also fitted with a 155mm/52-cal bring them to AUF2 stand

The Délégation Générale l'Armement (DGA) defence procurement agency awarded then-FFr325 million (\$46 million) development contract to the upgrade programme 1999.

This also covered the use of the first batch of 10 systems which would retain the current 40 cal. Giat has confirmed *Defence Weekly* that the systems delivered at the end of this year.

The AUF1 was also upgraded in a number of

Rohde & Schwarz GmbH, SEMA GmbH (Wilhelmshaven) und Elettronica GmbH (Meckenheim) haben ihre Angebote zur Lieferung und Installation einer Ausbildungsanlage Simulator-Radarsignale-/Szenarien-Elo-Aufklärung Luftwaffe beim BWB (FE) fristgemäß vorgelegt.

Amtlich zugelassen von der JAA wurden für alle Normalrumpf-Airbus Typen neue Sicherheits-Cockpitüren, durch die die Flugbesatzung vor unerwünschten Eindringlingen geschützt ist. Alle seit Mai ausgelieferten Airbus-Flugzeuge sind bereits entsprechend ausgerüstet, für ältere Flugzeuge gibt es Nachrüstsätze.

Die UDT Europa 2002 in Palasport, La Spezia (Italien), wurde vom 18. bis zum 20. Juni erfolgreich unter starker internationaler Beteiligung durchgeführt. Mit dem bisher größten Programm mit zwölf Themenkreisen (unter anderem zur Minenkriegsführung, Sonar, unbemannte Unterwasserfahrzeuge und Ausbildung und Simulation) wurden allen Teilnehmern aktuelle Informationen präsentiert. Deutscher technischer Co-Sponsor der Veranstaltung war die FWG (Kiel) und als ein Media-Partner fungierte die Zeitschrift »NAVAL FORCES«. An der parallel laufenden Ausstellung war die deutsche maritime wahrtechnische Industrie unter den rund 80 Ausstellern immerhin mit zwölf deutschen Firmen (von Abeking & Rasmussen bis hin zur Zeiss Optronik GmbH) vertreten.

Auf der Auslandsausbildungreise (AAR) der Fregatten »Mecklenburg-Vorpommern« und »Rheinland-Pfalz« nach Fernost wurde im Rahmen der DESEX 2002 (3. April bis 28. August 2002) deutschen Rüstungsfirmen aus der Wehrtechnik-See Gelegenheit gegeben, in den Besuchshäfen ihre Produkte darzustellen. Das erfolgte mit dem Aufbau einer kompletten Ausstellung, die von 21 Werften bzw. Zulieferfirmen gestaltet wurde. Für die Präsenz und Information hatten die Firmen kompetentes Personal in die Häfen entsandt.

Aufgrund einer Vereinbarung von Thales und Schlumberger/Sema wird Thales die Verteidigungsaktivitäten der Sema GmbH im Bereich Marine-Führungssysteme, Ausbildung und Simulation übernehmen. Dazu wird ein neues Unternehmen unter dem Namen Thales System Integration GmbH gegründet.

Thales beschäftigt nun in Deutschland mit den Unternehmen in Kiel, Hamburg und Wilhelmshaven 350 Mitarbeiter im Bereich der Marinesysteme.

Die einhundertste Boeing 717 wurde am 19. Juni in Long Beach an den Erstkunden AirTran Airways ausgeliefert. Dies bedeutete aber auch das zweihundertste BR715-Triebwerk aus Dahlewitz im Flugbetrieb.

Als Antrieb für den Superjumbo Airbus A380 wählte die Lufthansa das TRENT 900-Triebwerk von Rolls-Royce. Die Lufthansa hatte 15 A380 fest bestellt.

Die französische Beschaffungsbehörde DGA hat THALES als Generalunternehmer (Prime Contractor) für die Beschaffung und Ausrüstung eines neuen SIGINT-Fahrzeuges für die französische Marine beauftragt. Das neue Schiff soll einmal die »Bougainville« (5100 ts) ersetzen. Das bordgestützte System hat die Bezeichnung »MINREM«. Der Vertrag hat ein Kostenvolumen von 100 Mio. Euro.

Die U.S. Coast Guard will an drei ausgewählte nationale Rüstungskonzerne einen Wettbewerb ausschreiben. Der Auftrag mit einem Volumen in Milliardenhöhe (US\$): Modernisierung ihrer Flotte und Seefliegerverbände. Dazu gehören die Modernisierung noch in Dienst befindlicher Schiffe durch Ersatz überalterter W+F-Systeme (Replacing) auf rund einhundert betagten Kuttern (P-Boote) und zweihundert Flugzeugen. Die drei Wettbewerber sind: Boeing Co., ein Konsortium aus Lockheed Martin, Northrop Grumman und Ingalls Shipbuilding, und Science Application International.

Airbus North America Engineering in Wichita, Kansas, ist der erste Konstruktionsbetrieb von Airbus auf dem amerikanischen Kontinent. Etwa 50 Ingenieure befassen sich mit der Konstruktion des Superjumbo-Flügels der A380. Eine Echtzeit-Kommunikationsstrecke verbindet Wichita mit der Hauptabteilung für die Flügelkonstruktion in Filton, GB. Wichita, im Zentrum des amerikanischen Kontinents gelegen, ist der Sitz vieler Firmen der Aerospace Industrie.

THALES Munitronics in Eindhoven, ein niederländisches Tochterunternehmen, hat kürzlich mit der Produktion eines neuen »Multi-Role«-Zünders für Marine-

geschütze begonnen. Der DARWIN-Zünder hatte die Serienreife bereits in 2000 erreicht und ist für die 76/62 mm OTO Breda-Marinegeschütze und der dazu gehörenden Munition entwickelt worden.

SCIPIO steht für Simulation de Combat Interarmes pour la Préparation Interactive des Opérations, also für teilstreitkraftübergreifende Stabsübungen, für das THALES von der französischen Beschaffungsbehörde einen Auftrag im Wert von 15 Mio. Euro erhielt. Es soll zu Übungen auf Brigade- und Divisionsebene verwendet werden.

Für die dritte Fregatte der Klasse 124 (»Hessen«) wurde am 31. Juli 2002 bei der Thyssen Nordseewerke GmbH in Emden (TNSW) mit dem Absetzen eines 300 t schweren Blocks die Kiellegung vollzogen. Die Ablieferung soll in 2005 erfolgen.

Bei Eurocopter in Donauwörth erfolgt derzeit die Serienumrüstung der 15 Marinehubschrauber SEA LYNX Mk 88 auf Mk 88A (SUPER SEA LYNX). Der Auftrag, vom BWB vor ca. vier Jahren erteilt, hat ein Volumen von 128 Mio. EUR. Die Umrüstarbeiten sollen im ersten Halbjahr 2003 abgeschlossen sein. Eine weitere Serienumrüstung hat gerade begonnen: Für 21 SEA KING Mk 41 der Deutschen Marine soll dennoch die Einsatzfähigkeit erhalten bleiben. (Foto: Horst Dehnst)

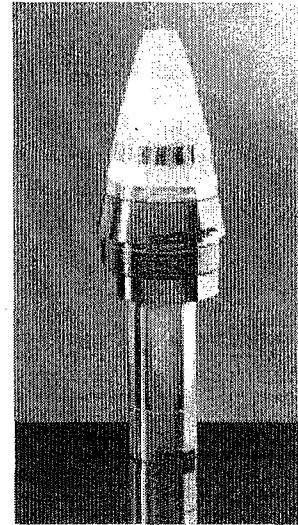


THALES**Munitronics - Fuzees**Thales Cor
Thales V
Port
PMS
B2
S**UA 3330 Multi-Role 'Darwin Fuze'
for use with 76/62 mm calibre guns**

The Darwin fuze has been designed for use, in combination with the 76/62 mm Otobreda dual purpose naval gun and ammunition, to increase the effectiveness of the round and gun in three roles:

- Air Defense (AA)
- Surface Warfare (ASuW)
- Naval Fire Support (NFS)

Without changing the ammunition in the gun the operational role of the gun can switch from air defence to surface fire to shore bombardment, maximizing the guns flexibility in operational situations. The Darwin fuze automatically adapts to the required operational role and adjusts its settings to the maximum performance for the mode of operation in which it is fired.

Thal
Webs

THALES**Munitronics - Fuzees**

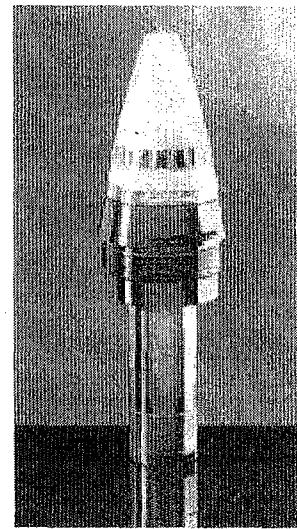
Thales Con
Thales V
Home
Products
Events
Press
Careers
Contact

**UA 3330 Multi-Role 'Darwin Fuze'
for use with 76/62 mm calibre guns**

The Darwin fuze has been designed for use, in combination with the 76/62 mm Otobreda dual purpose naval gun and ammunition, to increase the effectiveness of the round and gun in three roles:

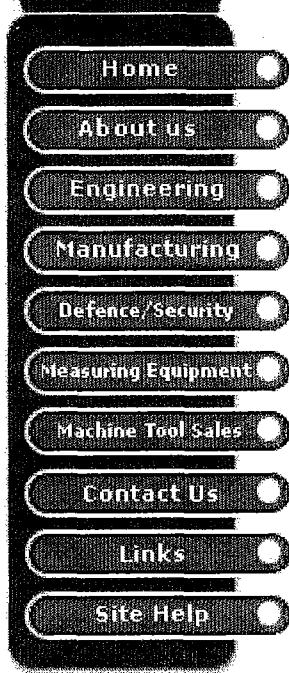
- Air Defense (AA)
- Surface Warfare (ASuW)
- Naval Fire Support (NFS)

Without changing the ammunition in the gun the operational role of the gun can switch from air defence to surface fire to shore bombardment, maximizing the guns flexibility in operational situations. The Darwin fuze automatically adapts to the required operational role and adjusts its settings to the maximum performance for the mode of operation in which it is fired.



Tha
Webs

Rosebank Engineering Pty Ltd



THALES

Munitronics
(Formerly Signaal USFA)

FUZE AND PRODUCT PROGRAMME

Fuze Programme

Proximity Fuze UA 3018	Anti-Sea-Skimmer Proximity Fuze for use with Naval 76/62 OM (FMC Mk 75) Gun Ammunition.
Proximity Fuze UA 3330	Multi-role Digital Advanced Radio Wave IntelligentNaval (DARWIN) Proximity Fuze for use with 76/62 OMCG Gun Ammunition.
Proximity Fuze UA 3020	Proximity Fuze for use with 4.5 inch Naval Gun Ammunition (fully interchangeable with N97).
Proximity Fuze UA 3016	Proximity Fuze for use with 127/54 mm calibre Mk 45 Naval Gun Ammunition.

Back to top

All material in this web page is copyright 2001 Rosebank Engineering Pty Ltd.
Best in a Java-enabled version of Internet Explorer or Netscape Navigator.
Best viewed using 16 bit colour or higher, in 640 x 480 or higher desktop at
fullscreen.

All trademarks are acknowledged.

Send Web Site feedback to the [Webmaster](#).



More advanced.
More affordable.

click here

Search Results Page

Grouped by Confidence Subject

Your keyword search was: **Micron Industries** [New Search](#)

- Scores with a red icon show confidence in the match between the document and your search.
- Search for similar documents by clicking on the red or black icons next to each score.

Documents found by matching keyword prefixes:

- 64% **IDR 19/07/01 - *Modular target acquisition system in pipeline**
- 56% **IDR 20/10/00 - *Mirage 2000 gets a new lease of life**
- 54% **IDR 20/04/01 - *Smaller, lighter, cheaper**
- 52% **IDR 01/07/98 37 *The flat world of rugged displays**
- 42% **IDR 01/06/97 1 *Resizing the future: military miniaturization**
- 34% **IDR 20/04/01 - *Fuzes seeking more power** = Res 2 habik



Jane's Information Group Ltd 1999; Sentinel House, 163 Brighton Road, Coulsdon, Surrey CR5 2YH, United Kingdom. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or used in any form or any means - graphic, electronic, or mechanical including photocopying, recording, taping or information storage and retrieval systems, other than by remotely browsing on the web server of origin and printing hard copy for the sole use of the subscriber. The printing of multiple copies for distribution within or externally to the subscriber's organisation/company is expressly forbidden. Subscribers are further bound by the Jane's Internet subscription services terms and conditions.

Saft Awarded Large MN02 Battery Contract

M/T
4/2002

Saft has achieved a major breakthrough in the LiMNO₂ (Lithium Manganese Dioxide) cell chemistry when it received 40% of the latest US Army CECOM (Communications and Electronics Command) contract to supply primary LiMNO₂ batteries. The contract, which has an estimated value of \$16 million over a five-year period, will require supply of three primary lithium batteries, BA-5372/U, BA-5368/U, and BA X567/U. This contract along with the latest award of 60% of the estimated \$150 million contract for primary LiS02 (Lithium Sulphur Dioxide) batteries received early this year continues to make Saft the largest supplier of primary lithium batteries to the US military. In addition to these awards Saft is presently delivering the highest volume of BA 5590/U batteries to the US military since "Desert Storm".

With this award Saft will be delivering all eleven types of primary lithium batteries to the US military. The

significance of this achievement for Saft, already the largest supplier of LiS02 Batteries, is that it is now being called upon for the first time to become a major supplier of the LiMNO₂ technology. Saft will now bring its long-term industrial expertise to this new technology giving CECOM a proven industrial base only seen in LiS02 to this point.

The products for this contract will be assembled in Saft's Valdese, NC facility using some components from a sister facility in South Shields, England. The Valdese site has expertise in production of multiple cell chemistries including, S02, MNO₂, Li-ION, and has battery assembly expertise in the above plus NiCad and Li Thionyl Chloride chemistries where the cells are produced in other Saft sites around the world. The Valdese site also had been critical to the US military in the past with all "Desert Storm" deliveries achieved from the Valdese site.

Philips schrappt 135 banen bij defensie-afdelingen

Van onze verslaggever

EINDHOVEN — Voor de derde keer in minder dan een maand heeft Philips een reorganisatie aangekondigd. Vrijdag werd bekend dat het Eindhovense concern bij twee vestigingen van het dochterbedrijf Hollandse Signaal Apparaten (HSA, de defensietak van Philips) 135 van de 1050 arbeidsplaatsen wil schrappen. In het bedrijf in Huizen zullen 50 banen verdwijnen, bij USFA in Eindhoven wil Philips het aantal werknemers met 85 verminderen.

Philips heeft de vakbonden meegeeld de herstructurering bij HSA zonder gedwongen ontslagen te willen uitvoeren.

Volgens Philips is de reorganisatie bij de vestigingen in Eindhoven (540 werknemers) en Huizen (ruim 500 werknemers) nodig omdat het aantal defensieopdrachten voor deze bedrijven sterk is teruggelopen. Verder zou door technologische vernieuwingen veel minder werk nodig zijn aan de produkten uit Huizen en Eindhoven.

Bij HSA in Huizen wordt militaire telecommunicatie-apparatuur gemaakt, terwijl USFA onder meer nachtzichtapparatuur produceert. Hollandse Signaal Apparaten maakt deel uit van de Philips-divisie Defence and Control. Bij dat onderdeel van het Eindhovense concern werken in Nederland zesduizend personen.

De aangekondigde reorganisatie komt voor de Industriebond FNV niet als een verrassing. „We merken al een tijdje dat er minder werk in deze twee vestigingen vorhanden was. Wel hadden we verwacht dat een reorganisatie minder arbeidsplaatsen zou gaan kosten”, aldus J. Cuperus, districtsbestuurder van de Industriebond FNV.

De Unie BLHP (vakbond voor het midden- en hoger kader) onthoudt zich vooralsnog van commentaar op de Philips-plannen. De unie wil eerst het overleg met de directie afwachten.

Eerder deze maand maakte Philips nog twee reorganisaties bekend, bij bedrijven in Nederland. Begin maart kregen de vakbonden een saneringsplan gepresenteerd voor de proeffabriek van

Consumer Electronics in Eindhoven. Daar wilde Philips (voor het eerst sinds vele jaren met gebruik van het middel collectief gedwongen ontslag) 280 van de ruim 500 werknemers laten aftrekken.

Vorige week vrijdag werd duidelijk dat ook de vestiging in Drachten, waar huishoudelijke apparaten worden gemaakt, een herstructurering te wachten staat. Bij het bedrijf in Friesland zullen 300 banen vervallen.

Volgens de Industriebond FNV is niet helemaal duidelijk of er een verband is tussen de drie reorganisaties. „Het zou bepaald niet terecht zijn om ze op een hoop te gooien. Wel is het zo dat ze uit hetzelfde basisprincipe voortkomen: in versneld tempo reorganiseren. Wat dat betreft staat er nog veel meer te gebeuren bij het Philips-concern. 1987 wordt een somber jaar”, aldus vakbondsbestuurder J. Cuperus.

Volgens de Unie BLHP en Philips moeten de verschillende reorganisaties los van elkaar worden gezien. „Tussen die drie saneringen een verband leggen zou een versimpeling van de werkelijkheid zijn”, aldus unie-bestuurder A. Verhoeven.

Dubbele legitim bij opnemen gel

Van onze

AMSTERDAM — De Postbank heeft misbruik van girorekeningen tegen te girorekening tamelijk simpel kan worden paspoort of rijbewijs van de rekening legitimatie vereist als de rekeninghouder diefstal van cheques geblokkeerde rekeningen tevens een zogenaamde overschrijvings-

Eerder deze maand is ontdekt dat onbegevonden. Een rekeninghouder van wie diefstal van haar girobetaalkaarten en beeld leeggehaald voor bedragen hoger dan de waarde van een betaalkaart.

Postale recherche en de afdeling frau voor een raadsel. Gisteren werd ontdekt direct maatregelen genomen.

Zie ook pagina 17

Blokade fabriek beëindigd

EINDHOVEN — De politie heeft vrijdag een einde gemaakt aan de blokkade bij het Eindhovense bedrijf Signaal-Usfa, producent van nachtzichtapparatuur en ontstekingen voor granaten. Daarbij werden acht personen aangehouden. De poort was geblokkeerd door twintig Eindhovense vredesactivisten die wilden met hun actie protesteren tegen de leveringen van het bedrijf aan landen in het Midden-Oosten.

Werknemers van Philips USFA in overwegen staking

EINDHOVEN, 9 juni 1987
Industriebond FNV sluit sta gen bij Philips USFA in Ein ven niet uit. De werknemers den daarmee willen protest tegen het voornemen 150 va 450 werknemers van USF ontslaan.

Philips USFA is een do van Hollandse Signaalappa (Signaal, onder meer prod van radar-apparatuur) in He waarvan Philips 99 procent v aandelen bezit. USFA is ges liseerd in de productie van zichtapparatuur.

De FNV-bond wil dat de reorganisatieperiode bij over een dusdanige perioc smeert dat het redelijkerwi gelijk is vervangende we genheid te vinden voor ie die zal worden ontslagen geen gebruik kan maken regeling voor vervroegde ding.

De woordvoerder van wenste gisteren niet aan t voor hoeveel USFA-medede gedwongen ontslag dreigt.

Vredesbetogers blokkeren poort Philips Usfa

EINDHOVEN, 28 juli 1987
Deelnemers aan de internationale vredesmars Dortmund—Brussel hebben vanochtend vroeg de poorten van Philips Usfa aan de Meerenakerweg in Eindhoven geblokkeerd. Usfa (van Defence and control systems) vervaardigt onderdelen voor elektronische militaire apparatuur. De bezetters, die het personeel beletten aan het werk te gaan, zijn gekant tegen de productie van deze apparaten.

De vredesmars is op 8 juli begonnen. Hij eindigt op 6 augustus bij het hoofdkwartier van de Nato in Brussel.

Volgens de politie verloopt de actie rustig. De directie van Philips Usfa heeft het personeel naar een andere fabriek gestuurd. (ANP)

Werknemers van Philips USFA MRC overwegen staking

EINDHOVEN, 9 juni '88 De Industriebond FNV sluit stakingen bij Philips USFA in Eindhoven niet uit. De werknemers zouden daarmee willen protesteren tegen het voornemen 150 van de 450 werknemers van USFA te ontslaan.

Philips USFA is een dochter van Hollandse Signaalapparaten (Signaal, onder meer producent van radar-apparatuur) in Hengelo, waarvan Philips 99 procent van de aandelen bezit. USFA is gespecialiseerd in de productie van nachtzichtapparatuur.

De FNV-bond wil dat Philips de reorganisatieperiode bij USFA over een dusdanige periode uitstreekt dat het redelijkerwijs mogelijk is vervangende werkgelegenheid te vinden voor iedereen die zal worden ontslagen en die geen gebruik kan maken van de regeling voor vervroegde uitstrooming.

De woordvoerder van Signaal wenste gisteren niet aan te geven voor hoeveel USFA-medewerkers gedwongen ontslag dreigt.

(Wt. 5/7/98

121

SIGNAAL USFA

Signaal USFA (110 medewerkers), gevestigd in Eindhoven, is onderdeel van het Franse Thomson-CSF en ontwikkelt, produceert en verkoopt hightech elektronische apparatuur, hoofdzakelijk voor defensiedoeleinden. De organisatie bestaat uit 4 business units: Elektro-optiek (camera's, sensoren en nachtkijkers), Cryogenics (koeltechniek t.b.v. infraroodcamera's), Naval Proximity Fuzes (radargestuurde ontstekingen) en Special Batteries. Ten gevolge van compensatieopdrachten is men daarnaast ook actief in de licentieproductie voor Amerikaanse, Franse en Duitse bedrijven. Verkoop vindt plaats in meer dan 45 landen, zowel aan eindgebruikers als business-to-business. Voor de business unit Elektro-optiek zijn wij in verband met een interne promotie namens onze opdrachtgever op zoek naar een m/v

Business Unit Manager professionele technicus • omzet- en resultaatverantwoordelijk

De functie:

Na een korte inwerkperiode gaat u leiding geven aan de business unit Elektro-optiek, bestaande uit 35 medewerkers. U bent verantwoordelijk voor het gehele traject van offerteproces, opdrachtdefinitie, ontwikkelproces en productieproces tot en met after sales activiteiten. Tot uw taken behoort ook het onderhouden van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe relaties in de business-to-business markt of bij de eindgebruikers, alleen of samen met agenten.

U analyseert de ontwikkelingen in de markt en speelt hier in nauwe samenhang met uw ontwikkeling met de diverse markten. Daarnaast schrijft u voor de werving en selectie van vast en tijdelijk personeel. U rapporteert aan de General Manager.

Uw profiel:

- Een technische opleiding op academisch niveau (b.v. TU-Elekrotechniek/Fysische techniek): goede kennis van de Elektro-optiek is een plus.
- Enkele jaren leidinggevende ervaring, een goed strategisch inzicht en ervaring in het schrijven en uitvoeren van businessplannen.
- Enkele jaren internationale, commerciële ervaring met technische producten, bij voorkeur in een business-to-business omgeving.
- U bent op zoek naar inhoudelijke uitdagingen en u heeft een ware ondernemersgeest.
- Goede beheersing van de Engelse en liefst ook Franse taal in woord en geschrift.
- Leeftijdsindicatie: 30-45 jaar.

Signaal USFA biedt:

- Een eindverantwoordelijke functie in een internationaal, dynamisch bedrijf met geavanceerde technische producten.
- De uitdaging om het succes van uw business unit verder uit te bouwen.
- Een zelfstandige functie met veel vrijheid, ruimte voor eigen initiatief en intensieve internationale contacten.
- Een open, informele cultuur.
- Een uitstekend pakket arbeidsvoorwaarden.

Bent u de professional die wij zoeken? Schrijf dan een korte brief, voorzien van een uitgebreid c.v. onder vermelding van ref.nr. 107.80227 aan
Mercuri Urval B.V.
Boschdijk 60
5612 AN Eindhoven.

Mercuri Urval



SIGNAAL USFA

Signaal USFA (120 medewerkers), gevestigd in Eindhoven, is onderdeel van het Franse Thomson-CSF en ontwikkelt, produceert en verkoopt hightech elektronische apparatuur, hoofdzakelijk voor defensie-doeleinden. De organisatie bestaat uit 4 Business Units: Elektro-optiek (camera's, sensoren en nachtkijkers), Cryogenics (koeltechniek t.b.v. infraroodcamera's), Naval Proximity Fuzes (radargestuurde ontstekingen) en Special Batteries. In het kader van compensatieopdrachten is men daarnaast ook actief in de licentieproductie voor Amerikaanse, Franse en Duitse bedrijven. Verkoop vindt plaats in meer dan 45 landen, zowel aan eindgebruikers als business-to-business. Ten behoeve van de Business Unit Elektro-optiek zijn wij namens onze opdrachtgever op zoek naar een m/v

Hoofd R&D elektro-optiek teamplayer die vorm geeft aan een marktgerichte ontwikkelstrategie

De functie:

U bent eindverantwoordelijk voor de organisatie, planning, budgetbewaking en het resultaat van de ontwikkelprojecten en de dagelijkse gang van zaken op de afdeling R&D van de Business Unit Elektro-optiek. U geeft leiding aan de 10 medewerkers van de afdeling, waarbij u door middel van regelmatig overleg, ondersteuning en motivatie zorgt voor een optimale voortgang van de werkzaamheden en een goede werksfeer. Daarnaast beoordeelt u de commerciële haalbaarheid van de projecten en verleent u technische ondersteuning aan de commerciële activiteiten van de Business Unit Elektro-optiek. Als lid van het MT van uw Business Unit bent u mede verantwoordelijk voor het technologische beleid. Dankzij uw internationale netwerk weet u optimaal gebruik te maken van in-company en externe know-how.

U rapporteert aan de Business Unit Manager Elektro-optiek.

Uw profiel:

- Een technische opleiding op HBO/academisch niveau (technische natuurkunde of elektrotechniek).
- Ruime werkervaring als productontwikkelaar binnen een (elektro-)technisch productiebedrijf; ervaring met de mix optiek, mechanica en elektronica is een pre.
- Bekendheid met warmtetechnologie en camerasyystemen is een pre.
- Minimaal 3 jaar leidinggevende ervaring als projectmanager binnen een ontwikkelomgeving.
- U bent een echte teambuilder met een coachende stijl van leidinggeven. Uw kracht ligt in de combinatie van technisch vakmanschap en commercieel inzicht.
- Goede beheersing van de Engelse taal in woord en geschrift.
- Leeftijdsindicatie: 35-45 jaar.

Signaal USFA biedt:

- Een leidinggevende functie in een internationaal, dynamisch bedrijf met geavanceerde technische producten.
- De uitdaging om het succes van de business unit verder uit te bouwen.
- Een zelfstandige functie met veel vrijheid, ruimte voor eigen initiatief en internationale contacten.
- Een open, informele cultuur.
- Een uitstekend pakket arbeidsvoorwaarden.

Enthousiast?

Schrijf dan een korte brief, voorzien van een uitgebreid c.v. onder vermelding van ref.nr. 191.83309 aan Mercuri Urval B.V.
Boschdijk 60
5612 AN Eindhoven.

Voor meer informatie kunt u telefonisch contact opnemen met Drs. D.A.A. Castermans, tel. 040-2669800.

Mercuri Urval

Int
25/2/99

(wt. 5/2/98)

121

SIGNAAL USFA

Signaal USFA (110 medewerkers), gevestigd in Eindhoven, is onderdeel van het Franse Thomson-CSF en ontwikkelt, produceert en verkoopt hightech elektronische apparatuur, hoofdzakelijk voor defensiedoeloeinden. De organisatie bestaat uit 4 business units: Elektro-optiek (camera's, sensoren en nachtkijkers), Cryogenics (koeltechniek t.b.v. infraroodcamera's), Naval Proximity Fuze (radargestuurde ontstekingen) en Special Batteries. Ten gevolge van compensatieopdrachten is men daarnaast ook actief in de licentieproductie voor Amerikaanse, Franse en Duitse bedrijven. Verkoop vindt plaats in meer dan 45 landen, zowel aan eindgebruikers als business-to-business. Voor de business unit Elektro-optiek zijn wij in verband met een interne promotie namens onze opdrachtgever op zoek naar een m/v

Business Unit Manager professionele technicus • omzet- en resultaatverantwoordelijk

De functie:

Na een korte inwerkperiode gaat u leiding geven aan de business unit Elektro-optiek, bestaande uit 35 medewerkers. U bent verantwoordelijk voor het gehele traject van offerteproces, opdrachtdefinitie, ontwikkelproces en productieproces tot en met after sales activiteiten. Tot uw taken behoort ook het onderhouden van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe relaties in de business-to-business markt of bij de eindgebruikers, alleen of samen met agenten. U analyseert de ontwikkelingen in de markt en speelt hier in nauwe samenwerking met uw ontwikkelteam alert op in. Daarnaast schrijft u uw eigen businessplannen voor de diverse product-marktcombinaties en bent u verantwoordelijk voor de werving en selectie van vast en tijdelijk personeel.

U rapporteert aan de General Manager.

Uw profiel:

- Een technische opleiding op academisch niveau (b.v. TU-Elekrotechniek/Fysische techniek): goede kennis van de Elektro-optiek is een pre.
- Enkele jaren leidinggevende ervaring, een goed strategisch inzicht en ervaring in het schrijven en uitvoeren van businessplannen.
- Enkele jaren internationale, commerciële ervaring met technische producten, bij voorkeur in een business-to-business omgeving.
- U bent op zoek naar inhoudelijke uitdagingen en u heeft een ware ondernemersgeest.
- Goede beheersing van de Engelse en liefst ook Franse taal in woord en geschrift.
- Leeftijdsindicatie: 30-45 jaar.

Signaal USFA biedt:

- Een eindverantwoordelijke functie in een internationaal, dynamisch bedrijf met geavanceerde technische producten.
- De uitdaging om het succes van uw business unit verder uit te bouwen.
- Een zelfstandige functie met veel vrijheid, ruimte voor eigen initiatief en intensieve internationale contacten.
- Een open, informele cultuur.
- Een uitstekend pakket arbeidsvoorwaarden.

Bent u de professional die wij zoeken? Schrijf dan een korte brief, voorzien van een uitgebreid c.v. onder vermelding van ref.nr. 107.80227 aan Mercuri Urval B.V.
Boschdijk 60
5612 AN Eindhoven.

Mercuri Urval

SIGNAAL USFA

Signaal USFA (110 medewerkers), gevestigd in Eindhoven, is onderdeel van het Franse Thomson-CSF en ontwikkelt, produceert en verkoopt hightech elektronische apparatuur, hoofdzakelijk voor defensiedoeleinden. De organisatie bestaat uit 4 business units: Elektro-optiek (camera's, sensoren en nachtkijkers), Cryogenics (koeltechniek t.b.v. infraroodcamera's), Naval Proximity Fuzes (radargestuurde ontstekingen) en Special Batteries. Ten gevolge van compensatieopdrachten is men daarnaast ook actief in de licentieproductie voor Amerikaanse, Franse en Duitse bedrijven. Verkoop vindt plaats in meer dan 45 landen, zowel aan eindgebruikers als business-to-business. Voor de business unit Elektro-optiek zijn wij in verband met een interne promotie namens onze opdrachtgever op zoek naar een m/v

Business Unit Manager Elektro-optiek

De functie:

Na een korte inwerkperiode gaat u leiding geven aan de business unit Elektro-optiek, bestaande uit 35 medewerkers. U bent verantwoordelijk voor het gehele traject van offerteproces, opdrachtdefinitie, ontwikkelproces en productieproces tot en met after sales activiteiten. Tot uw taken behoort ook het onderhouden van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe relaties in de business-to-business markt of bij de eindgebruikers, alleen of samen met agenten. U analyseert de ontwikkelingen in de markt en speelt hier in nauwe samenwerking met uw ontwikkelteam alert op in. Daarnaast schrijft u uw eigen businessplannen voor de diverse product-marktcombinaties en bent u verantwoordelijk voor de werving en selectie van vast en tijdelijk personeel.

U rapporteert aan de General Manager.

Uw profiel:

- Een (bij voorkeur) technische opleiding op academisch niveau: goede kennis van de Elektro-optiek is een pre.
- Enkele jaren leidinggevende ervaring, een goed strategisch inzicht en ervaring in het schrijven en uitvoeren van business-plannen.
- Enkele jaren internationale, commerciële ervaring met technische producten, bij voorkeur in een business-to-business omgeving.
- U bent op zoek naar inhoudelijke uitdagingen en u heeft een ware ondernemersgeest.
- Goede beheersing van de Engelse en liefst ook Franse taal in woord en geschrift.
- Leeftijdsindicatie: 30-45 jaar.

Signaal USFA biedt:

- Een eindverantwoordelijke functie in een internationaal, dynamisch bedrijf met geavanceerde technische producten.
- De uitdaging om het succes van uw business unit verder uit te bouwen.
- Een zelfstandige functie met veel vrijheid, ruimte voor eigen initiatief en intensieve internationale contacten.
- Een open, informele cultuur.
- Een uitstekend pakket arbeidsvoorwaarden.

Bent u de professional die wij zoeken? Schrijf dan een korte brief, voorzien van een uitgebreid c.v. onder vermelding van ref.nr. 107.80227 aan
Mercuri Urval B.V.
Boschstraat 60
5612 AN Eindhoven.

Mercuri Urval

Wt. 24/98

Hollandse Signaalapparaten B.V. ontwikkelt en produceert uiterst geavanceerde defensiesystemen. De markt waarin Signaal opereert, is een mondiale markt die sterk in beweging is. Een markt waarin alleen de beste ondernemingen overblijven. Signaal heeft, met zo'n 3.000 medewerkers, in deze markt een leidende positie veroverd. Signaal USFA in Eindhoven (120 medewerkers) is een zelfstandige unit binnen Hollandse Signaalapparaten B.V. en legt zich met name toe op de ontwikkeling, productie en verkoop van elektro-optische en cryogene apparatuur, speciale batterijen en nabijheidsbuizen (Fuzes). Binnen de Business Unit Fuzes hebben wij een vacature voor een

Hoofd Productie/Industrialisatie

U bent verantwoordelijk voor het instandhouden van het productieproces voor bestaande producten. Daarnaast levert u een belangrijke inhoudelijke bijdrage aan het realiseren van lopende ontwikkelopdrachten.

Belangrijke taken zijn:

- leidinggeven aan de productie-afdeling (10 medewerkers)
- ontwikkeling Fuzes
- fabricagevoorbereiding Darwin/MFB
- plannen van onder andere productie, fabricagevoorbereiding en proefseries ten behoeve van ontwikkeling
- toepassen van nieuwe technologieën
- overleg met externe ontwikkelaars en afnemers ten aanzien van technische specificaties.

Functie-eisen

- opleiding op HBO-niveau, bij voorkeur HTS-Elektronica
- ervaring met mechanisch ontwerpen en productietechnieken
- creatief in het oplossen van technische problemen
- ervaring met projectmanagement
- initiatiefrijk, innovatief en uitstekende communicatieve

vaardigheden

- goede mondelijke en schriftelijke beheersing van het Engels
- bereid tot incidenteel wereldwijd reizen.

Ons aanbod

- een zelfstandige functie met veel vrijheid en ruimte voor eigen initiatief in een dynamische organisatie
- een open, informele cultuur
- een uitstekend pakket arbeidsvoorwaarden.

Sollicitatie

Geïnteresseerd? Neem dan voor meer informatie contact op met de heer M. van Oostrom, Hoofd Business Unit Fuzes, telefoon 040 - 350 36 74 of kijk op Internet: www.usfa.nl

Uw schriftelijke sollicitatie met c.v. kunt u binnen 10 dagen sturen naar Signaal USFA, t.a.v. mevrouw I. Frijters, hoofd P&O, Postbus 6034, 5600 HA Eindhoven.

laat
4/2/99





SIGNAAL USFA

WT-17/12/98

Signaal USFA (120 medewerkers), gevestigd in Eindhoven, is onderdeel van het Franse Thomson-CSF en ontwikkelt, produceert en verkoopt hightech elektronische apparatuur, hoofdzakelijk voor defensie-doeleinden. De organisatie bestaat uit 4 Business Units: Elektro-optiek (camera's, sensoren en nachtijken), Cryogenics (koeltechniek t.b.v. infraroodcamera's), Naval Proximity Fuzes (radargestuurde ontstekingen) en Special Batteries. In het kader van compensatieopdrachten is men daarnaast ook actief in de licentieproductie voor Amerikaanse, Franse en Duitse bedrijven. Verkoop vindt plaats in meer dan 45 landen, zowel aan eindgebruikers als business-to-business. Ten behoeve van de Business Unit Elektro-optiek zijn wij namens onze opdrachtgever op zoek naar een m/v

Hoofd R&D elektro-optiek teamplayer die vorm geeft aan een marktgerichte ontwikkelstrategie

De functie:

U bent eindverantwoordelijk voor de organisatie, planning, budgetbewaking en het resultaat van de ontwikkel-projecten en de dagelijkse gang van zaken op de afdeling R&D van de Business Unit Elektro-optiek. U geeft leiding aan de 10 medewerkers van de afdeling, waarbij u door middel van regelmatig overleg, ondersteuning en motivatie zorgt voor een optimale voortgang van de werkzaamheden en een goede werksfeer. Daarnaast beoordeelt u de commerciële haalbaarheid van de projecten en verleent u technische ondersteuning aan de commerciële activiteiten van de Business Unit Elektro-optiek. Als lid van het MT van uw Business Unit bent u mede verantwoordelijk voor het technologische beleid. Dankzij uw internationale netwerk weet u optimaal gebruik te maken van in-company en externe know-how.

U rapporteert aan de Business Unit Manager Elektro-optiek.

Uw profiel:

- Een technische opleiding op HBO/academisch niveau (technische natuurkunde of elektrotechniek).
- Ruime werkervaring als productontwikkelaar binnen een (elektro-)technisch productiebedrijf; ervaring met de mix optiek, mechanica en elektrotechniek is een pre.
- Bekendheid met warmtetechnologie en camerasyystemen is een pre.
- Minimaal 3 jaar leidinggevende ervaring als projectmanager binnen een ontwikkelomgeving.
- U bent een echte teambuilder met een coachende stijl van leidinggeven. Uw kracht ligt in de combinatie van technisch vakmanschap en commercieel inzicht.
- Goede beheersing van de Engelse taal in woord en geschrift.
- Leeftijdsindicatie: 35-45 jaar.

Signaal USFA biedt:

- Een leidinggevende functie in een internationaal, dynamisch bedrijf met geavanceerde technische producten.
- De uitdaging om het succes van de business unit verder uit te bouwen.
- Een zelfstandige functie met veel vrijheid, ruimte voor eigen initiatief en internationale contacten.
- Een open, informele cultuur.
- Een uitstekend pakket arbeidsvoorwaarden.

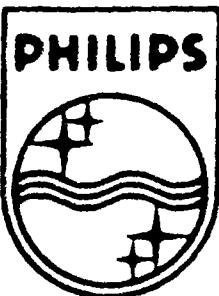
Enthousiast?

Schrijf dan een korte brief, voorzien van een uitgebreid c.v. onder vermelding van ref.nr. 191.83309 aan Mercuri Urval B.V.
Boschdijk 60
5612 AN Eindhoven.

Voor meer informatie kunt u telefonisch contact opnemen met Drs. D.A.A. Castermans, tel. 040-2669800.

Mercuri Urval

Firmenporträt



Schwerpunkt Entwicklung

Vor 30 Jahren auf der Grundlage einer Vereinbarung mit der niederländischen Regierung gegründet, wuchs Philips Usfa in Eindhoven schnell zu einem der führenden europäischen Unternehmen auf einigen Schlüsselgebieten der Wehrtechnik auf. Wie es schon fast Tradition bei einigen Firmen des Philips-Konzerns ist, tritt auch Philips Usfa öffentlich kaum hervor, und daher sind die Fähigkeiten des Unternehmens weltweit nicht immer bekannt. Um diese Situation zu ändern und unseren Lesern einen Einblick in das Unternehmen zu geben sprach **wt** mit W.J.

Heringa, dem Vorstandsvorsitzenden, M. van Dijk, Leiter der Abteilung Marketing, C.H. Elzinga, Marketingleiter für Crypto-Ausrüstungen, J.J. Verhoeven, dem Leiter der Marketingunterstützung, und E.M. Verberk, dem Leiter der Abteilung Öffentlichkeitsarbeit.

wt: Könnten Sie uns bitte einmal die Einordnung von Philips Usfa innerhalb der Philips-Gruppe erläutern?

Heringa: Ja. Wir sind eine Tochterfirma von Philips, aber rechtlich ein unabhängiges Unternehmen. Philips Usfa B.V. gehört zu der Hauptindustriegruppe Defence and Control Systems (DCS), die eine der fachlich ausgerichteten Hauptindustriegruppen von Philips ist, ebenso wie die medizinischen Systeme und die Datensysteme. In den Niederlanden gehören zwei Firmen zur Defence and Control Systems-Hauptindustriegruppe. Die größere hiervon ist Signaal und die andere ist Philips Usfa. Weitere Teile der Gruppe gibt es in der Bundesrepublik Deutschland, in Großbritannien, Frankreich, Belgien, Schweden und in Italien. Bezuglich des Managements untersteht ich dem Management der Defence and Control Systems-Hauptindustriegruppe in Hengelo. Andererseits untersteht das Management dieser Gruppe direkt dem Philips-Vorstand in Eindhoven. Seit diesem Jahr gibt es auch eine nationale niederländische Organisation, die sozusagen unser Haus-herr ist.

wt: Sind die Beziehungen und Verbindungen zwischen Ihnen und Ihren Partnern in de-

PHILIPS USFA



Das Infanterievisier der zweiten Generation von Philips Usfa ermöglicht die Zielerkennung und das genaue Zielen bei fast völliger Dunkelheit

Philips-Gruppe rein vertikal in dem Sinne, daß Sie also alle derselben Gruppe unterstehen oder auch horizontal, so daß Sie also -Zusammenarbeitsvereinbarungen mit Ihren Schwesternunternehmen haben?

Heringa: Das ist eine sehr wichtige Frage. Die Defence and Control Systems Group ist eine Anzahl mehr oder weniger unabhängiger Firmen. Wir arbeiten alle für die nationale Verteidigung und sind auch an andere Bestimmungen der Regierungen, die für diese Firmen gelten, gebunden. Als Teil von Philips und weil Philips entweder die Gesamtheit oder Teile dieser Firmen besitzt, hat Philips bei unseren Aktivitäten ein Mitspracherecht in denjenigen Aktivitäten, die mit Regierungsgeschäften nichts zu tun haben. Natürlich wer-

den die Firmen dann zusammenarbeiten, wenn es nützlich ist. Jeder von uns hat die Möglichkeit, Einrichtungen der Philips-Gruppe zu benutzen. Was aber besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist, ist die Tatsache, daß wir uns des Investitionskapitals von Philips bedienen können, ebenso wie die Tatsache, daß wir Zugriff zu allen Informationen haben, die innerhalb der Philips-Forschungslabore verfügbaren sind.

wt: Beziehen Sie sich hierbei auf die zentralen Forschungslabore oder auf Forschung im allgemeinen?

Heringa: Auf die Zentraallabore. Als Mitglieder von Philips haben wir Zugriff zu den Forschungsresultaten hier in den Niederlanden und zusätzlich zu Philips-Forschungsarbeiten in Großbritannien, Frankreich und Deutschland.

wt: Angenommen, daß ein wesentlicher Durchbruch in einem sicherheitsrelevanten Bereich hier gemacht wird — wären die Resultate dann sofort und automatisch allen Mit-

gliedsfirmen in anderen Ländern verfügbar oder ist dies nicht der Fall?

Heringa: Ein sehr interessanter Punkt. Ich habe schon gesagt, daß wir einerseits kooperieren können andererseits aber an die Regierungsbestimmungen gebunden sind. Wenn jetzt beispielsweise eine Regierung für eine gewisse Entwicklung bezahlt hat, und ich möchte hier unterstreichen, daß wir bei Philips Usfa keine Forschung betreiben — wir führen nur Entwicklungen durch — dann ist die Regierung Eigentümer der Forschungsergebnisse. Wenn wir zum Beispiel einige Technologien nutzen möchten, die für die britische Regierung von unserem britischen Partner entwickelt wurden müssen wir mit ihnen eine Vereinbarung abschließen, Lizenzgebühren zahlen und Bestimmungen der britischen Regierung beachten, wen das betreffende Produkt verkauft oder nicht verkauft werden darf. Allgemein gibt es also einen trendorganisierten Technologie-transfer. Falls es sich andererseits jedoch um ein Programm handelt, das Philips finanziert hat oder speziell hier von Philips Usfa finanziert wurde, dann können die Ergebnisse jedem zugänglich gemacht werden, den wir auswählen. Das gilt beispielsweise für das Wärmebildsystem, das wir selbst entwickelt haben.

wt: Was passiert nun, wenn Sie Technologien oder Patente an andere Mitglieder der Philips-Gruppe transferieren? Müssen sie Lizenzgebühren zahlen oder ist dieser Transfer umsonst?

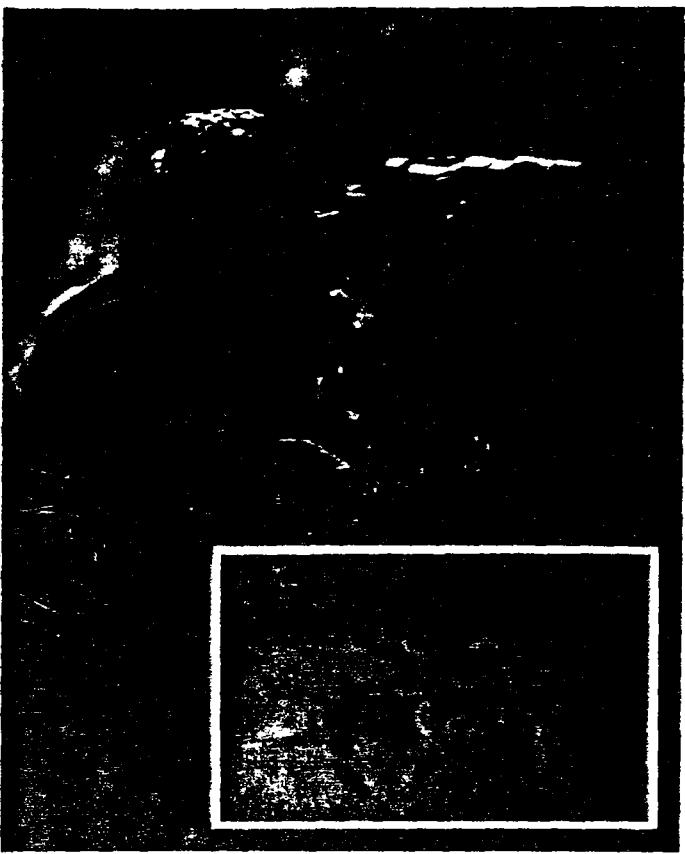
Heringa: Sie müssen Gebühren zahlen und sich als Lizenznehmer von Philips Usfa verhalten. Soweit es sich um einen Technologie-transfer innerhalb der NATO handelt, beachten wir die Leitlinien, auf die sich die NATO geeinigt hat. Während wir also einerseits die Vorteile ausnutzen, die uns als Teil der Philips-Gruppe zufallen, müssen wir andererseits dieselben Sicherheitsbestimmungen einhalten, wie sie auch für andere Firmen, die im Verteidigungsbereich arbeiten, gelten.

wt: Sie haben vorhin hervorgehoben, daß Philips Usfa eine Entwicklungs-firma ist. Wie teilen sich Produktion und Entwicklungstätigkeit auf?

Heringa: Philips Usfa macht große Anstrengungen auf dem Entwicklungsgebiet. So ist beispielsweise jeder dritte unserer Beschäftigten direkt mit Entwicklung befaßt und nur ein Drittel mit der Produk-

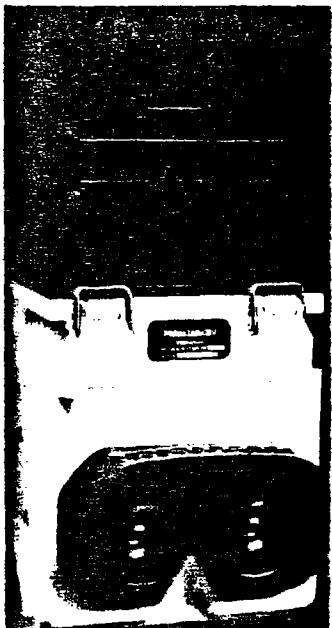


Drei der **wt**-Gesprächspartner bei Philips Usfa (v. links): W.J. Heringa, Vorstandsvorsitzender, C.H. Elzinga, Marketingleiter für Crypto-Ausrüstungen und M. van Dijk, Leiter der Abteilung Marketing



tion von Hardware. Hier zeigt sich auch wieder der große Vorteil, den man als Teil der Philips-Gruppe hat, da wir alle Produktionseinrichtungen von Philips nutzen können — und so ist unsere Produktion auch mehr Endmontage, Integration und Prüfung als echte Herstellung. Das restliche Dritte! unserer Beschäftigten befaßt sich mit dem Management, dem Marketing und

Das passive Nachtfahrperiskop von Philips Usta gibt es mit den verschiedensten Prismen für den Einbau in viele Typen von Panzerfahrzeugen. Fast 30 000 dieser Fahreriskeope wurden geliefert



Das Nachtsichtfernglas der zweiten Generation von Philips Usta ermöglicht Beobachtungen auch bei Sternenlicht und bedecktem Himmel

der allgemeinen Administration. Wenn man sich Usta so betrachtet, liegt der Schwerpunkt unzweifelhaft bei der Entwicklung.

wt: Sie haben somit eine Struktur, die sich ein völlig unabhängiges Unternehmen nicht leisten kann?

Heringa: Genauso ist es. Ungefähr ein Drittel unserer Kosten entfallen auf Entwicklungen. Vergessen wir aber nicht, daß wir unsere Investitionen auch wieder hereinholen müssen. Wir sind rechtlich ein unabhängiges Unternehmen, und das bedeutet, daß wir wie jedes andere Unternehmen auch unsere Investitionen durch Gewinne abdecken müssen, um zu überleben.

wt: Finanziell unabhängige Firma klingt zwar theoretisch gut, stimmt das aber auch in der Praxis?

Heringa: Wir sind wirklich finanziell unabhängig, wie ich schon erklärt habe. Ich möchte jedoch auch darauf hinweisen, daß unsere Produktionsabteilung, weil wir weitgehend existierende Produktionseinrichtungen innerhalb und außerhalb des Philips-Konzerns einzusetzen, klein im Vergleich zu mehr vertikal integrierten Produktionsorganisationen ist.

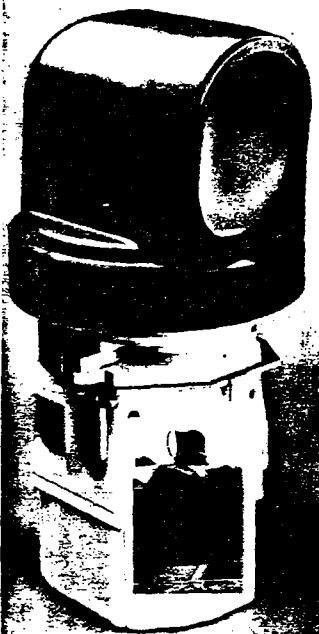
wt: Betreiben Sie Ihr Marketing vollständig unabhängig?

Heringa: Einer der faszinierendsten Aspekte dieser Firma ist der, daß wir alles tun Marketing, Entwicklung, Produktion, Ausliefe-

rung, Installation — praktisch den gesamten Bereich. Wir haben andererseits auch wieder ein sehr durchschlagendes Marketing, da wir uns aller Einrichtungen der Philips-Gruppe überall in der Welt bedienen können. In jedem Lande der Welt gibt es mindestens ein Büro, wo wir lokale Unterstützung für unser Marketing und unsere Verkaufsbemühungen erhalten können.

Ganz gleich, ob Sie nach Norden, Süden, Osten oder Westen gehen, es gibt Unterstützung, Kommunikation und lokale Informationen. Unsere Philosophie ist, Land für Land fallweise zu bearbeiten, wobei wir entweder unsere eigenen Repräsentanten oder örtliche Philips-Büros oder Agenturen verwenden.

wt: Gibt es irgendeine Koordination, um sicherzustellen, daß Sie nicht in Konkurrenz zu Ihren Partnern auf demselben Markt auftreten? Falls dies so ist, auf welcher Ebene geschieht diese Koordination?



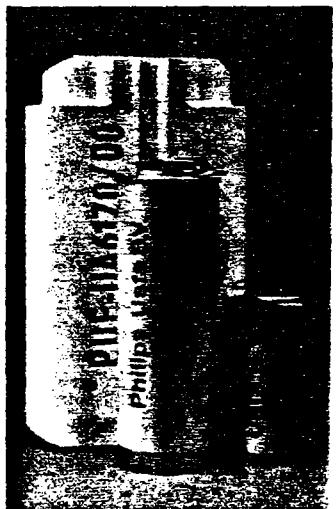
Das Wärmebild- und Beobachtungssystem für Kampfpanzer und Panzerfahrzeuge von Philips Usta. Der Bildausschnitt zeigt den stabilisierten Spiegelkopf auf der Kuppel des Kampfpanzers LEOPARD 1.

Heringa: Die Antwort ist ja. Es gibt eine Koordination, über die ich noch einige Ausführungen machen möchte. Da wir unabhängige Profitzentren sind, gibt es zwischen uns keine Preisvereinbarungen. In den meisten Fällen konkurrieren wir aber nicht auf dem Markt. Wir treffen uns oft, hierfür gibt es eine Marketingkoordinationsgruppe, und wir diskutieren die verschiedenen Situationen. Seit dem letzten Jahr haben wir vereinbart, auch unsere Entwicklungen komplementär zu steuern. Dies ist die beste Art, um interne Konkurrenz zu vermeiden. Das

Ziel ist, in einigen Jahren mit einem vollen Gerätespektrum auf den Markt zu kommen. Wir könnten jedoch niemals eine gewisse Überlappung der Produkte vollständig vermeiden, damit natürlich auch die Möglichkeit der Konkurrenz. Unser Ziel ist es jedoch, Doppelentwicklungen und Doppelmarketing zu vermeiden.

wt: Es gibt aber doch Länder, in denen die Bestimmungen über den Waffenexport liberaler sind als in den Niederlanden — Länder, in denen die Regierung oder von der Regierung unterstützte Organisationen Rüstungsverkäufe unterstützen und fördern. Sind Sie da nicht im Nachteil im Vergleich zu Ihren eigenen Partnern?

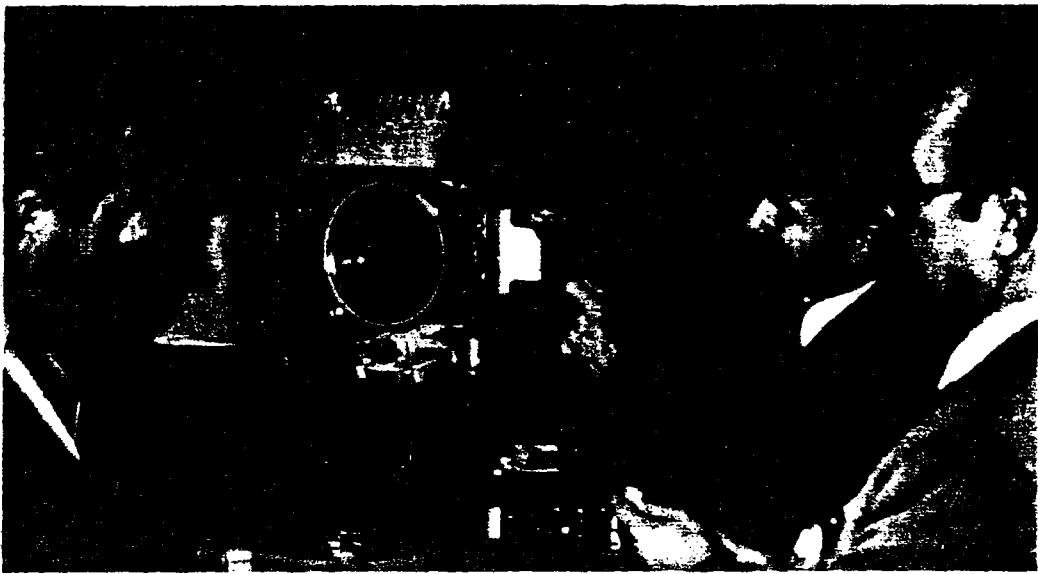
Heringa: Ja, das stimmt. Gerade wegen der gesetzlichen Bestimmungen hier in den Niederlanden befinden wir uns oft in einer viel schwierigeren Marketingposition als Firmen unserer Gruppe, die beispielsweise in Frankreich oder in Großbritannien ansässig sind. Es ist jedoch völlig unmöglich für uns als niederländische Firma, irgend jemanden zu ersuchen, Geräte aus unserer Produktion in ein



Philips Usta stellt für bestimmte Systeme eigene Batterien her und befaßt sich auch mit deren Weiterentwicklung

Land zu verkaufen, das auf der Embargo-Liste der niederländischen Regierung steht. Die Regeln sind so, daß wir eine Exportgenehmigung von unserer Regierung beantragen müssen und ganz klar der Endverbraucher offenlegen. Zusätzlich zu speziellen Regularien, die für Verkäufe innerhalb der NATO gelten, bleibt die endgültige Verantwortung bei uns, selbst wenn wir nur Unterlieferanten sind. Ich glaube, daß solche Regeln sehr wichtig sind, denn wie Sie ja wissen, ist unser wichtigster Geschäftszweck der, zur Verteidigung der Freien Welt beizutragen. Wir sind nicht dazu da, alles an jeden zu verkaufen. Wir sind uns unserer Position bewußt und fühlen uns dafür verantwortlich.

Firmenporträt



W. J. Heringa (Mitte), Vorstandsvorsitzender von Philips Usta, im Gespräch über die Wärmebildkamera UA 9053 mit dem Verkaufsleiter M. van Dijk und dem Leiter der Marketingunterstützungsgruppe J. J. Verhoeven (rechts)

wt: Ist Ihr gesamtes Produktspektrum verteidigungsorientiert und daher bezüglich des Exports als sensitiv einzustufen, oder bieten Sie auch Geräte an, die unter die Rubrik »zivil« fallen wie für Polizeieinsatz oder ähnliches?

Heringa: Das einzige kommerzielle Produkt, das wir haben, sind Mikroskope, die nur ein Prozent zu unserem Umsatz beitragen. Ansonsten handelt es sich um Rüstungs- oder rüstungsbezogene Produkte. Wir bemühen uns jedoch, auch in den nicht-militärischen Markt einzudringen.

wt: Aus kommerziellen Gründen?

Heringa: Ja, denn wir benötigen Mengenproduktion, um unsere Produkte zu verbilligen. Wir liefern natürlich auch Gerät für die Polizei oder den Zoll, stufen es jedoch als verteidigungsbezogen ein, und es unterliegt daher denselben Bestimmungen und Einschränkungen wie das rein militärische Gerät.

wt: Ist auch eine Regierungsgenehmigung für den Export dann vonnöten, wenn Sie die Entwicklung selbst bezahlt haben?

Heringa: Ja. Das gilt für alle unsere Produkte, ganz gleich, wer die Entwicklung bezahlt hat.

Eines unserer Hauptziele ist es, ein verlässlicher Lieferant innerhalb der NATO zu sein. Dies bedeutet natürlich, daß wir einige Beschränkungen bezüglich der Marktgebiete, in denen wir uns darstellen können, akzeptieren müssen. Das hat jedoch den bedeutenden Vorteil, daß wir eine zuverlässige Lieferquelle für unsere Hauptkunden sind, nämlich den einheimischen Markt und Westeuropa. Das ist Teil unserer Identität

wt: Ein Drittel Ihrer Beschäftigten in der Entwicklung ist ein sehr hoher Prozentsatz. Wieviel dieser Entwicklungen werden von der Regierung finanziert und wieviele durch Sie selbst?

Heringa: Das ist schwierig zu beantworten, denn das Verhältnis variiert von Jahr zu Jahr. Im Durchschnitt dürfte in den letzten Jahren unser eigener Entwicklungsbeitrag bei 20 % gelegen haben, obwohl wir im letzten Jahr einen sehr guten Vertrag von der niederländischen Regierung erhielten. Im allgemeinen ziehen wir es vor, durch unsere Regierung für solche Entwicklungen beauftragt zu werden, die ein hohes Risiko beinhalten. Dann einigen wir uns über einen Plan für die Realisierung. In diesen Fällen wird dann die Bezahlung der Entwicklungskosten mehr eine Frage der Finanzierung und des Ausgleichs der Risiken.

wt: Ist ein Regierungs-Entwicklungsauflauf nicht auch von Vorteil, weil er sehr oft einen Produktionsauflauf nach sich zieht?

Heringa: Nein. In den Niederlanden gilt, daß wenn Sie einen Entwicklungsauftrag akzeptieren, dieser eine Klausel enthält, daß die Vergabe eines Entwicklungsauftrages nichts mit einem möglichen künftigen Produktionsauflauf zu tun hat. In der Praxis ist es natürlich klar, daß, wenn wir den Entwicklungsauftrag zur Zufriedenheit erledigen, wir uns in einer guten Position für den Produktionsauftrag befinden, falls es zu einer Produktion kommt.

wt: Wann und zu welchem Zweck wurde Philips Usta eigentlich gegründet?

Heringa: Im Jahre 1949. Damals

Heringa: Ich kann Ihnen mittellen, daß wir wachsen. Seit 1981 liegt unsere Wachstumsrate bei 25 - 30 % pro Jahr, und jetzt haben wir einen Stand erreicht, wie er für eine solide profitable Firma gilt. Ich habe schon ausgeführt, daß wir viel Geld für Entwicklungen ausgeben, außerdem weisen wir einen Gewinn auf, und das ist gut.

wt: Können Sie uns etwas über die Zahl Ihrer Kunden sagen?

v. Dijk: Da gibt es eine Menge. Wir haben viele Kunden in der Freien Welt.

wt: Überall auf der Welt?

v. Dijk: Drücken wir uns einmal so aus: Grob gesagt machen wir 50 % unserer Umsätze in den Niederlanden, vom Rest entfällt ein Teil auf Innensätze mit anderen Firmen der Philips-Gruppe und ein Teil auf Exporte an ausländische Regierungen. Dabei liegt unser Hauptmarkt in Europa, hauptsächlich in den NATO-Ländern. Selbstverständlich sind wir auch stolz auf einen wichtigen Auftrag, den wir im letzten Jahr in den USA holen konnten. Wir bemühen uns auch, einen Fuß über die Schwelle befreundeter Länder im Nahen Osten und in anderen Gegenden zu setzen. Wir sind etwas enttäuscht, daß unsere Verkäufe im Fernen Osten nicht zufriedenstellend sind, obwohl wir auf diesem Markt natürlich auch ein Wachstum sehen.

wt: Der eben erwähnte amerikanische Auftrag — um welche Entwicklung handelt es sich da?

v. Dijk: Es ist aus dem Bereich Wärmebildtechnik.



Verschlüsselungssystem MINIFLEX von Philips Usta beim Einsatz. Der leichte Transportkoffer enthält ein komplettes Endgerät mit Fernsprech- und Funkmodems sowie einem Miniaturdrucker.

wt: In den USA?

v. Dijk: Ja. Wir wurden nach einer sehr harten Konkurrenz ausgewählt, weil wir billiger sind und bessere Leistungen und bessere Lieferzeiten anbieten konnten. Wir waren in all diesen wichtigen Bereichen überlegen.

wt: Kann man Philips Usta als die Optronikleute bezeichnen oder befassen Sie sich auch mit anderen Gebieten?

v. Dijk: Optronik ist nur ein Teil der Geschichte. Um uns jetzt einmal den Produkten zuzuwenden, müssen wir zunächst unterstreichen, daß wir nicht nur an dem Verkauf von Produkten an den Endverbraucher interessiert sind, sondern auch an dem Verkauf von Komponenten an Hersteller optischer Geräte.

wt: Soweit also Verbraucher betroffen sind, liefern Sie wohl auch Ausbildung, Beratung usw.?

v. Dijk: Ja.

gen: Annäherungszünder und Spezialbatterien. Die ersten beiden Gruppen bilden gegenwärtig den größten Teil unserer Aktivitäten, was sowohl für die Investitionen als auch für die Produktion gilt.

Innerhalb der Produktgruppe Elektro-Optik ist unser erfolgreichstes Produkt, soweit es die Umsätze angeht, das bildverstärkende Fahrerpanzorkopf, das immer noch in Produktion ist und mit dem fast alle Kampffahrzeuge in Streitkräften der NATO in Europa ausgerüstet sind oder ausgerüstet werden. Es gibt verschiedene Lizenznehmer dafür in Europa. Dieses Panzorkopf basiert auf einer sehr speziellen einstufigen Bildverstärkeröhre und ist immer noch ein dem Stande der Technik entsprechendes Gerät, wie es die Tatsache beweist, daß es auch für den LEOPARD 2 ausgewählt wurde.

Serienproduktion dieses Gerätes begann in den 70er Jahren, und

der Bildverstärker arbeiten, hätten wir gem. einmal Ihre Ansichten über die Vorteile und Nachteile der Bildverstärkeröhren der dritten Generation gegenüber der Wärmebildtechnik gehört.

Verhoeven: Der Fortschritt bei der Entwicklung von Bildverstärkeröhren der dritten Generation hat sich irgendwie verlangsamt. Hauptsächlich wohl, weil der Wirkungsgrad der Fotokathode nicht so hoch ist, wie man es erwartete und berechnet hatte. Man sah phantastische Verbesserungsfaktoren voraus, aber heute schaut es so aus, als ob die Vorteile für Seriengeräte nur sehr gering sind.

Heringa: Hinzu kommt noch ein finanzieller Aspekt. Wenn man auf einer grafischen Darstellung die Leistungssteigerungen aufzeichnet, die die zweite Generation gegenüber der ersten brachte und dann der dritten gegenüber der zweiten in Relation zu den Kosten,

wt: Wenig wurde bisher über die Möglichkeit der Konstruktion von Wärmebildgeräten gesagt, deren Sensoren nicht mehr bis auf cryogenische Temperatur abgekühlt werden müssen. Wie stehen Sie dazu?

Heringa: Diese Geschichte ist schon über 60 Jahre alt. Vor zwanzig Jahren versuchten wir, Detektoren zu entwickeln, die keine Kühlung benötigen. Dies ist jedoch etwas schwierig, denn man muß dabei gegen die Gesetze der Physik verstößen. Es ist wahr, daß für viele Leute die Kühlung das Hauptproblem in der Wärmebildtechnik ist. Dies gilt aber nur, weil sie nicht das richtige Kühlsystem haben. Unsere Kühlmotoren, deren Serienfertigung vor drei Jahren begann, konnten eine äußerst interessante Leistung nachweisen. Wir und unsere Kunden ließen sie für sehr, sehr lange Zeit laufen, ohne daß ein meßbarer Leistungsabfall auftrat.

Verhoeven: Übrigens sind Kühlmotoren die Geräte, die wir auch in die USA verkaufen. Wir befinden uns in direkter Konkurrenz mit einem amerikanischen Produkt, und wir werden — glaube ich — sehr bald mehr hierüber hören. MAGIEC ist unser Lizenznehmer in den USA, falls unser Motor ausgewählt wird. Da wir in der Vergangenheit die richtige Entscheidung getroffen haben, können wir jetzt Wärmebildgeräte bewährter Hochleistung anbieten. Philips verfügt gegenwärtig über den modernsten neu entwickelten Detektor und ist die einzige Firma, die in der Lage ist, serienproduzierte, linear angestrebene Kühlaggregate anzubieten. Diese Motoren können nicht nur mit unseren Detektoren, sondern auch mit denen des britischen oder amerikanischen Common-Module-Systems zusammen geschaltet werden. Wir haben auch ein sehr wirksames Abtastsystem. Der Scanner ist ein anderes Schlüsselbauteil im Wärmebildsystem, und da wir in der Vergangenheit schon entschieden hatten, unsere Systeme auf eine fernsehähnliche Darstellung abzustellen, können wir alle gegenwärtigen und künftigen Entwicklungen auf dem Fernsehgebiet anwenden, wie beispielsweise die Signalverarbeitung, die Aufzeichnung und das sofortige Playback. Dieser Punkt ist besonders wichtig, wenn man sieht, was in anderen Ländern geschieht, die das Problem anders angegangen sind und jetzt gezwungen sind, riesige Kisten zu entwickeln, um ihre Systeme fernsehkompatibel zu machen. Wir haben hier eine vollständig integrierte Philosophie in der Wärmebildtechnik. Etwas, was man nicht von allen unseren Konurrenten sagen kann.

wt: Und was werden Sie voraussichtlich für die Kampfpanzer der LEOPARD-3-Generation anbieten?

v. Dijk: Eine gute Frage. Ein wichtiger Faktor dabei wird sein, was wir innerhalb der Philips-Gruppe an Entwicklungsstudien über Wärmebildlösungen durchführen oder vor anderen Lösungen, so wie die Bildverstärkung der dritten Generation. Wir verfolgen beide Richtungen, haben uns aber noch nicht festgelegt.

Wir sprechen aber nur über Geräte und Systeme. Es muß aber erwähnt werden, daß wir auch Produkte an das Militär und Systemhersteller verkaufen. Wir verkaufen also auch Baugruppen wie Batterien, Bildverstärkeröhren und cryogenische Kühlaggregate an andere Ausrüstungshersteller.

wt: Da Sie sowohl auf dem Wärmebildgebiet wie auch dem

sieht man, daß der Schritt von der ersten zur zweiten Generation eine bedeutende Verbesserung bei akzeptablem Kostenanstieg brachte, daß jedoch die geringfügige Verbesserung der Leistungen der zweiten zur dritten Generation zu einem hohen Kostenanstieg führt. Schon allein wegen der wirtschaftlichen Situation Westeuropas kann man das Kosten-/Leistungsverhältnis für diese Art Geräte in Frage stellen.

wt: Sie beabsichtigen also, beide Richtungen zu verfolgen? Röhren der dritten Generation und Wärmebild?

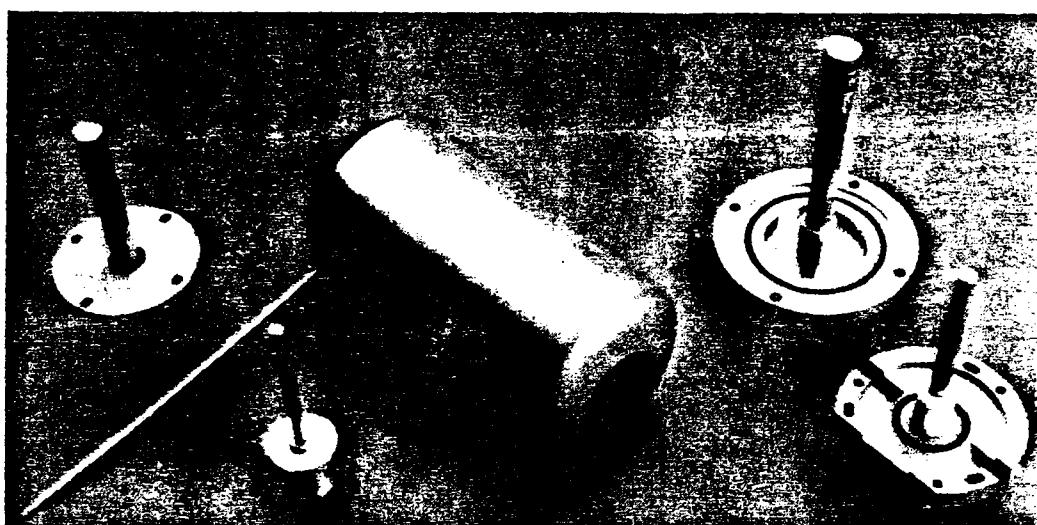
Heringa: Selbstverständlich, denn Wärmebildtechnik bietet nicht nur die bedeutenden Vorteile größerer Reichweite und das nicht nur bei Nacht, sondern auch bei beschränkter Sicht, wie die Durchdringung von Nebel, Dunst usw.

wt: Wie ist eigentlich Ihre Meinung — warum ist der Markt der Nachtsicht in den letzten fünf oder sechs Jahren so rapide gewachsen? Der letzte Krieg wurde noch unter der Annahme geführt, daß von Ausnahmen abgesehen der Soldat nachts zu schlafen hat. Jetzt sind wir an dem Punkt angelangt, wo jedes Fahrzeug mit Nachtsichtgeräten ausgerüstet werden muß.

Verhoeven: Ganz einfach. Wenn Sie nur bei Tageslicht operieren können, sind Ihre Operationen stark eingeschränkt. Wenn Sie also versuchen, Ihr Land zu verteidigen — vorausgesetzt, daß Sie sicher sein können, daß der Gegner auch bei Nacht schläft — können Sie Ihre Ausrüstung auf Tageslichtoptiken beschränken. Tatsache ist jedoch, daß heute niemand schläft, und niemand wird den Kampf bei schlechtem Wetter einstellen.

wt: Können Sie uns nun einige Details über Ihre Produkte sagen?

v. Dijk: Sicher. Wir haben vier Produktgruppen: Elektro-Optik, das heißt für uns Tag/Nachtsichtgeräte, abhörsichere Fernmeldean-



ein Ende ist noch nicht abzusehen. Für derartige Geräte sind die Leistungsverbesserungen, die Röhren der zweiten Generation bieten, nur sehr gering. Die Röhren, von denen wir zwei des räumlichen Sehens wegen verwenden, haben eine größere Lebensdauer als die Röhren der zweiten Generation.

wt: Und was werden Sie voraussichtlich für die Kampfpanzer der LEOPARD-3-Generation anbieten?

v. Dijk: Eine gute Frage. Ein wichtiger Faktor dabei wird sein, was wir innerhalb der Philips-Gruppe an Entwicklungsstudien über Wärmebildlösungen durchführen oder vor anderen Lösungen, so wie die Bildverstärkung der dritten Generation. Wir verfolgen beide Richtungen, haben uns aber noch nicht festgelegt.

Wir sprechen aber nur über Geräte und Systeme. Es muß aber erwähnt werden, daß wir auch Produkte an das Militär und Systemhersteller verkaufen. Wir verkaufen also auch Baugruppen wie Batterien, Bildverstärkeröhren und cryogenische Kühlaggregate an andere Ausrüstungshersteller.

wt: Da Sie sowohl auf dem Wärmebildgebiet wie auch dem

Minitur-Sterling-Motor-Kühlgerät von Philips Usta zur Kühlung der Detektoren von Wärmebildgeräten. Die hier gezeigte Einheit ist ausgelegt mit einer Reihe von Kältefingern zur Anpassung an verschiedene Dewar/Detektorkombinationen

sieht man, daß der Schritt von der ersten zur zweiten Generation eine bedeutende Verbesserung bei akzeptablem Kostenanstieg brachte, daß jedoch die geringfügige Verbesserung der Leistungen der zweiten zur dritten Generation zu einem hohen Kostenanstieg führt. Schon allein wegen der wirtschaftlichen Situation Westeuropas kann man das Kosten-/Leistungsverhältnis für diese Art Geräte in Frage stellen.

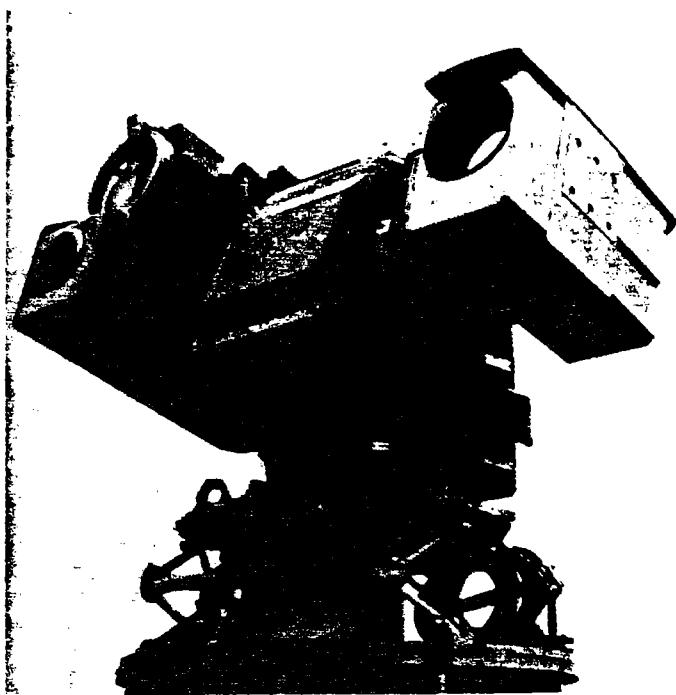
wt: Sie beabsichtigen also, beide Richtungen zu verfolgen? Röhren der dritten Generation und Wärmebild?

Heringa: Selbstverständlich, denn Wärmebildtechnik bietet nicht nur die bedeutenden Vorteile größerer Reichweite und das nicht nur bei Nacht, sondern auch bei beschränkter Sicht, wie die Durchdringung von Nebel, Dunst usw.

wt: Wie ist die Marktsituation bei den Wärmebildsystemen, basierend auf den eben erwähnten Technologien?

v. Dijk: Unsere Wärmebildkamera ist in voller Produktion, und wir haben im letzten Jahr den Ausstoß

Firmenporträt



verdoppelt. Wenn wir in die Zukunft blicken, bin ich überzeugt, daß später alle Transportmittel, sowohl zivile wie auch militärische, mit Wärmebildgeräten ausgerüstet werden. Es macht einfach keinen Sinn, große Schiffe oder ein Passagierflugzeug zu haben, das im Nebel blind ist. Wichtigste Aufgabe ist, die Preise für derartige Systeme zu senken. Denken Sie daran: Noch innerhalb von zehn Jahren wird die Wärmebildtechnik sehr weitgefächerte Anwendung auf den verschiedensten Zivilgebieten haben.

wt: Wir kommen nun zu einem wichtigen Punkt. Bei den Bildverstärkerröhren gab es kürzlich einen Preiszusammenbruch, und zwar einmal wegen Überproduktion und außerdem Verbesserungen in Konstruktion und Produktion, so daß heute eine gute Röhre der zweiten Generation nur einen Bruchteil von dem kostet, was eine Röhre der ersten Generation vor einigen Jahren kostete. Kann man ähnliches auch bei den Wärmebildgeräten erwarten? Oder werden die Preise für diese Geräte ungefähr konstant bleiben?

v. Dijk: Nein, die Preise werden fallen, und zwar ganz erheblich. Man kann das allerdings nicht schon morgen erwarten.

wt: Wie paßt dies zusammen mit der schwierigen und kostspieligen Produktion der Germanium-Optik?

Verhoeven: Sind Sie überzeugt, daß wir immer die Germanium-Optik anwenden werden? Auf dem Gebiet wird beachtlich geforscht.

Herlinga: Auf die Optik entfällt ein erheblicher Anteil des Gesamtpreises eines Wärmebildsensors. Die Philips-Labore haben kürzlich eine Maschine für die Herstellung von sphärischen Linsen hergestellt, die es uns ermöglicht, den

Anteil an Germanium etwa zu halbieren, und das ist eine erhebliche Kostenminderung.

v. Dijk: Und das sind die Möglichkeiten, die sich heute bieten, ohne daß wir von der Zukunft reden.

Herlinga: Eines der bezeichnenden Merkmale hier bei Philips ist, daß wir ein Zentrum für Produktionstechnik haben, wo Informationen aller Unternehmen des Philips-Konzerns zusammenlaufen und verfügbar gemacht werden.

wt: Es gibt da zumindestens stehende Versuche, im Hinblick auf Panoramäüberwachungssysteme auf der Basis von Wärmebildtechnik. Dahinter steht der Gedanke, daß solche Systeme vielleicht später einmal in einigen Anwendungen das Radar ersetzen können. Was ist Ihre Meinung dazu?

Herlinga: Das Wärmebild wird immer das Radar ergänzen. Mit einem aktiven System, wie Radar, kann man schlechte Wetterbedingungen und Sichtbedingungen besser durchdringen als mit jedem denkbaren passiven System. Andererseits ist es wahr, daß alle Anwendungen der Wärmebildtechnik noch nicht ausgeschöpft sind. Radar wird aber gleichzeitig weiterentwickelt, und zwar zu einem Punkt, an dem es manchmal schwierig ist, einen Unterschied festzustellen. Zum Beispiel, was ist ein Millimeterwellensensor? Ist es ein Radar oder irgendein aktives Wärmebild? Der Abstand schließt sich. Die Unterschiede zwischen einem passiven Millimeterwellensensor und einem Wärme-

bildsensor sind nur ganz gering. Natürlich untersuchen wir auch Panoramäüberwachungssysteme, und ein Prototyp befindet sich in der Erprobung an Bord eines Schiffes.

Es trifft zu, daß Wärmebild und Radar sich ergänzen. Für viele Anwendungen ist die Empfindlichkeit des Wärmebildes und die Fähigkeit, ein echtes Bild zu liefern und nicht nur eine symbolische Darstellung, äußerst interessant, und zwar nicht nur bei Nacht, sondern auch bei Tageslicht. Zum Beispiel kann man nach der Zielerkennung mit einem Radar das Wärmebild für die Identifizierung verwenden, und in vielen Fällen kann das Wärmebild eine bessere Navigationshilfe sein als ein Radarschirm.

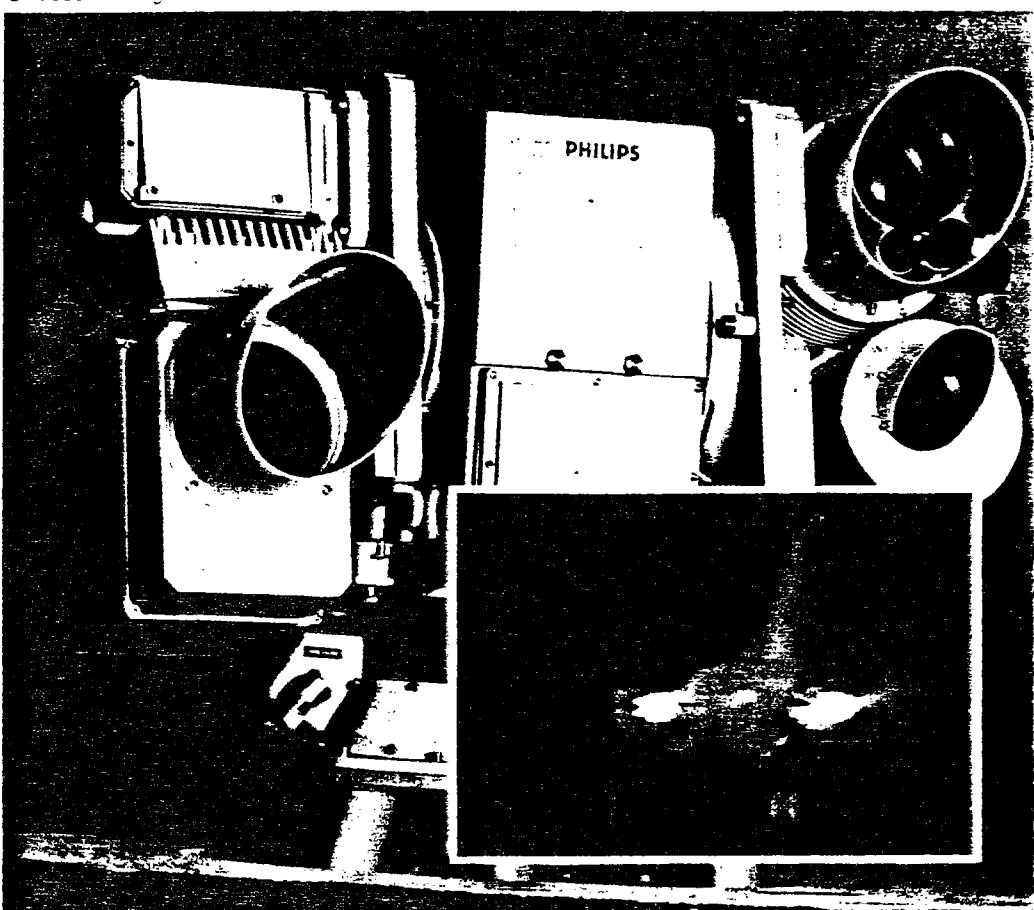
Gerade aus diesen sich ergänzenden Fähigkeiten zeigt sich wieder die Stärke der Philips Defence and Control Systems Group, denn wir können den gesamten Produktbereich anbieten, über den wir gerade gesprochen haben. Wir haben Millimeterwellen, Wärmebilder, konventionelles Radar, was immer Sie auch mögen. Diese Kombination ist unsere Stärke — wir sprechen jetzt über die Hauptindustriegruppe mit ihren 12 000 Mitarbeitern, die direkt an wehrtechnischen Programmen arbeiten.

wt: Wenn wir uns jetzt dem abhörsicheren Fernmeldegebiets zuwenden, was können Sie uns hierüber sagen?

Herlinga: Sie werden sicher zugeben, daß Crypto ein sehr sicherheitsempfindliches Thema ist. Es ist jedoch bekannt, daß wir auf die-

Wärmebildkamera UA9053 von Philips Usta auf dem elektrooptischen LIOD-System von Signaal

Das 9LV100 Zielgerät von Philips Elektronikindustrier AB Schweden mit Philips Usta UA9053 Wärmebildkamera unten links. Der Ausschnitt zeigt ein Wärmebild, das vom Videomonitor des UA9053 abfotografiert wurde



**Der universell verwendbare
Annäherungszünder von Philips
Usfa für die Feldartillerie**

sem Gebiet als Hersteller in den wichtigen NATO-Ländern auftreten, und daß wir konkurrenzfähig sind. Schon daher kann ich also nur sagen, ja wir sind absolut in der Lage, Cryptogeräte zu entwickeln und zu produzieren bis zu den hohen NATO-Sicherheitsnormen. Wir produzieren aber auch Cryptogeräte für Länder, die nicht der NATO angehören, sowie für kommerzielle und industrielle Anwendungen. Es ist auch wichtig zu wissen, daß wir uns mit Telex-Cryptogeräten, Sprachverschleierungsgeräten, Hauptleitungs-, Entschlüsselungsgeräten usw., das heißt mit dem gesamten Bereich sicherer Übertragung, befassen.

wt: Sie erwähnten auch die Annäherungszünder?

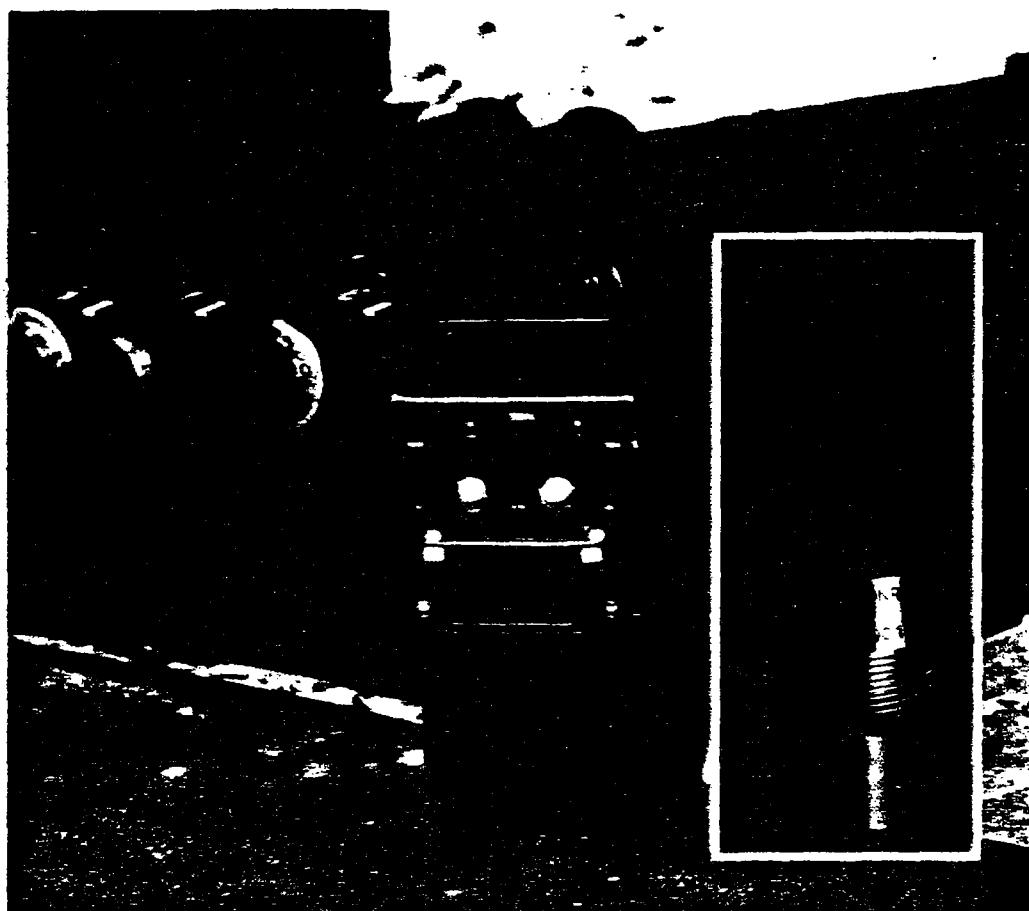
Heringa: Ja, wir haben da zwei sehr wirksame Versionen. Die erste ist ein Zünder für die Artillerie und die zweite ein Zünder für Schiffsgeschütze, auf welche wir uns natürlich konzentriert haben, um unseren Kunden die Möglichkeit zu bieten, sea-skimmende Flugkörper zu bekämpfen. Wir stellen für die Näherungszünder auch unsere speziellen Batterien her. Diese Batterien müssen ihre Leistung innerhalb von Millisekunden nach der Aktivierung abgeben, aber dürfen andererseits nicht aktiviert werden, wenn man sie fallen läßt. Wir sahen uns auch nach anderen Anwendungen für Batterien um und befassen uns mit einer amerikanischen Firma mit der Entwicklung einer Lithium-Batterie. Für diese Batterie erhielten wir einen Großauftrag und sind seither ein Lithiumbatteriehersteller. Durch Anwendung verschiedener Techniken fanden wir heraus, daß die nächste Batterie eine noch höhere Leistungsdichte haben würde, und so entwickeln wir eine Lithium-Thionylchlorid-Batterie.

wt: Wie behandeln Sie Zusammenarbeitsvereinbarungen mit Firmen außerhalb der Philips-Gruppe?

Heringa: Genauso als wenn wir eine Privatfirma wären. Wir müssen natürlich vorsichtig sein und vermeiden, daß wir etwas in Konkurrenz zu anderen Firmen der Philips-Gruppe tun.

wt: Bei einer Firma, die einen so hohen Entwicklungsteil hat, ist es natürlich angenehm, daß man keine unverkauften Produkte hat?

Heringa: Ja, wir sind sehr glücklich, daß wir ein hervorragendes Jahr 1982 hatten, was aber wahrscheinlich noch wichtiger ist, wir haben auch eine Reihe von strategischen Produkten. Wenn wir jetzt also einmal zu einer Art von Ab-



schluß kommen, ist, glaube ich, der Schlüssel zu meinem Management-Stil der Glaube an die Mitarbeiter. Wir sind immer noch ein kleines Unternehmen, und ich glaube, daß wir unser Wissen über die Leute in unserem Unternehmen beibehalten können. So haben wir ein sehr motiviertes Team. Ich glaube auch, daß unsere Mitarbeiter das glauben müssen, was sie tun, und das ist möglicherweise einzigartig.

Es ist auch wichtig, für den Menschen im allgemeinen, zu wissen, daß wir nicht irgendein dieses Unternehmen sind, das schmutzige Rüstungsgüter herstellt. Wir glauben an die Verteidigung einer Freien Welt, das schließt die NATO und unser Heimatland ein. Und wir glauben, daß wir zu dieser Verteidigung beitragen.

Bei Philips Usfa haben wir eine Strategie, das heißt wir denken zwei, fünf oder zehn Jahre voraus. Dabei bleibt es nicht. Wir überprüfen auch, daß wir uns innerhalb dieser Strategien bewegen und auch regelmäßig die Ziele erreichen, die wir uns gesetzt haben. Aber bei weitem die wichtigste Strategie ist die Kontinuität von Philips Usfa und die Beschäftigung unserer Mitarbeiter. Daher möchte sich meine Politik nicht nur auf die Verteidigung der Arbeitsplätze sondern auf die Schaffung von neuen. Im letzten Jahr hatten wir eine Expansion von 20 %, und selbst dies war noch nicht genug, denn wir mußten auch Zeitkräfte anheuern.

Innerhalb von Philips Usfa gibt es eine Philosophie, die auf der

Systemdenken basiert. Wir finden, daß wenn man so an die Dinge herangestellt und weiß, in welchen Funktionen man tätig ist, dann kann man auch das richtige Unter- system auswählen. Das ist ein wesentlicher Unterschied zu früheren Zeiten. Damals wurde etwas hergestellt und dann verkauft, heute entwickelt man Dinge, die in einem System gebraucht werden. Alle unsere Produkte sind Teil eines Systems, so daß man also untersuchen muß, was die anderen Komponenten des Systems sind, und das System muß also entsprechend ausgelegt werden. Ich glaube, daß dies eine Lösung für die NATO wäre — die Arbeitsteilung und Vermeidung von Duplizierungen.

Wir dürfen auch die Qualität nicht vergessen. Sie hängt sehr stark von der Kommunikation der Leute in der Entwicklung ab, und das haben wir sehr gute Verbindungen. Ein anderes Schlüsselement ist die Kenntnis des lokalen Marktes und der Technologie, das heißt man muß die Leute kennen, die man verkauft. Es ist nach unserer Meinung nicht ausreichend, daß einen oder anderen Leuten z. B. sagen, »Hier, das ist sicher gut genug für Sie, denn Ihr Nachbar hat es gerade gekauft«. Nur wenn den Leuten das gezeigt wird, was sie möchten und nach Absprache zu einem Preis, den sie auch leisten können. In diesem Sinne haben wir grundlegende Kenntnisse der Elektronik, der Kryogenik, Mechanik, Dynamik, Mathematik, Chemie, usw. usw. wir haben ausreichende

Kenntnisse bei uns im Haus, um Geräte für beliebige Anwendungen zu bauen, sei es für die einfache Handhabung oder etwas, das eine Beschleunigung von 20 000 g aushalten muß. Präzise haben wir Hard- und Software im Haus. Wir sind deshalb in der sehr guten Lage, alle die unterschiedlichen Kenntnisse zu kombinieren mit unserer Erfahrung auf dem Fertigungs- und Datenübermittlungssektor, der Sensoren und Munition. Dies ist der Grund, weshalb wir uns auch mit Energiequellen befassen müssen.

Wir widmen einen erheblichen Zeitaufwand auf Neuerungen, und wir geben unseren Mitarbeitern die Zeit und die Freiheit, ihre Vorstellungskraft anzuwenden. Wir wenden auch viel mehr Zeit für Ausbildung innerhalb des Unternehmens auf, denn dies schafft wieder ein Gefühl der Verantwortlichkeit.

Einer der Vorteile hier bei Philips Usfa zu arbeiten ist die ständige Umgebung von neuer Technologie. Das macht einen zwar manchmal verrückt, ist aber faszinierend. Ich glaube, daß die unternehmerische Natur von Philips Usfa und seinen Mitarbeitern, deren Verantwortlichkeit und Autorität übertragen wird, auch in Zukunft erhalten bleibt.

Firmenporträt Philips Usfa in Zusammenarbeit zwischen der für Öffentlichkeitsarbeit zuständigen Stelle des Hauses, Leitung E. M. Verberk, und der Marketing-Abteilung der Verlagsgruppe Mönch, Leitung Harald Helex

Philips/Carl Zeiss

FD
24/3/86.

Vervolg van pagina 1

sinds 1978 in Nederland onderhoudt met het zelfstandige bedrijf Oldelft in het HOU-consortium afloopt en dat de samenwerking sinds 1976 tussen Zeiss en Texas Instruments een aflopend karakter zal hebben.

Reactie Oldelft

In een reactie zegt ir R. V. Kingma, directeur van Oldelft, dat het HOU-consortium indertijd op verzoek van de Nederlandse overheid tot stand is gekomen en zich beperkt tot de bestaande behoefte aan warmtebeeldsystemen voor de YPR-765 en de Leopard-1 tank van de Koninklijke Landmacht. Hij zegt zich niet buitenspel te voelen staan nu Philips met Zeiss in gesprek is. Ir Kingma rept van steeds wisselende combinaties van bedrijven in het vlak van de defensie-industrie.

Met de levering van warmtebeeldsystemen voor de YPR-765 start Oldelft begin 1987. Tot 1990

levert dat een aanzienlijke hoeveelheid werk op voor dit bedrijf. Het warmtebeeldsysteem dat Oldelft levert, met toeleveringen van Philipsbedrijven en van de Amerikaanse Hughes, is specifiek voor de YPR-765 ontwikkeld, een typische Nederlandse gevechtswagen. Toch meent ir Kingma dat er ook voor exportmarkten kansen liggen, omdat zijn onderneming in staat is in verschillende specifieke behoeften te voorzien op basis van generieke technologie.

Toezegging dr Dekker

Het Nederlandse HOU-consortium heeft van staatssecretaris Van Houwelingen tot september van dit jaar de ruimte gekregen om zich alsnog te kwalificeren als aanbieder van warmtebeeld-nachtschijkkijkers voor de Leopard-1 tanks. Het gaat hier om een order van enige honderden miljoenen guldens.

De bewindsman heeft die ruimte geboden omdat hij de verzekering heeft gekregen van de voorzitter van de raad van bestuur van Philips, dr W. Dekker, dat het Philips-concern zich als geheel zal inzetten om te kunnen voldoen aan de gestelde eisen van kwaliteit, prijs en levering.

Die verklaring heeft Van Houwelingen uitdrukkelijk verlangd van Philips, omdat hij niet tevreden was over het management en de tot nu toe geleverde prestaties van de betrokken dochterbedrijven van Philips: Hollandse Signaalapparaten BV en Philips-USFA BV.

Philips in gesprek met Carl Zeiss

FD
24/3/86.

Philips en het Westduitse optiekbedrijf Carl Zeiss te Oberkochen onderzoeken de mogelijkheden van nauwe samenwerking bij het ontwikkelen van nieuwe produkten voor militaire en civiele toepassingen.

Dit heeft staatssecretaris Van Houwelingen van Defensie meegedeeld in een vergadering van de Vaste Kamercommissie voor Defensie, die deze week akkoord is gegaan met zijn voornemen om een belangrijke order voor nachtschijkkijkers te plaatsen bij Oldelft.

Het overleg tussen Philips en Zeiss spitst zich toe op nieuwe generaties nachtsicht- en richtsysteem gebaseerd op warmtebeeldtechnologie. Daarbij gaat het niet om de levering van apparatuur waarvoor de Nederlandse defensie en andere buitenlandse defensies thans in de markt zijn, maar om produkten voor de jaren negentig en later, zo wordt door Philips bevestigd.

De staatssecretaris zegt in een toelichting dat ook de ministeries van defensie van Nederland en de Bondsrepubliek betrokken zijn in het overleg. Zij zijn de belangrijkste opdrachtgevers en kunnen in wisselwerking met de industrie hun behoeften aan apparatuur op langere termijn aangeven.

Eerder al contacten

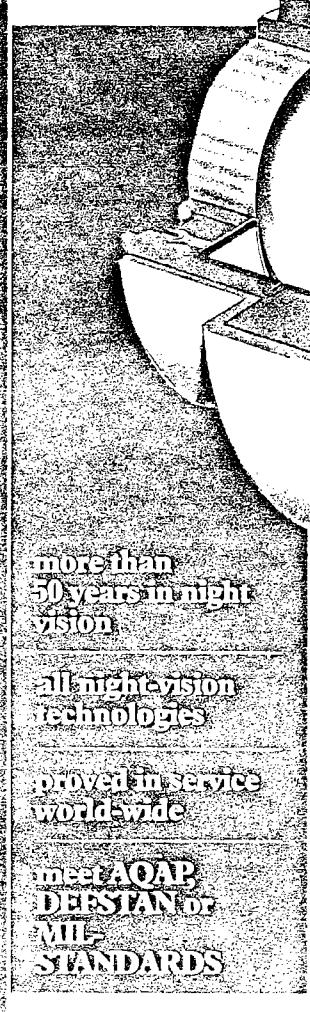
In 1984 en 1985 zijn er eerder contacten geweest tussen Philips en

Zeiss. Die hadden een relatie met de bestaande behoefte van de Nederlandse krijgsmacht aan moderne nachtsichtapparatuur van de YPR-765 gevechtswagens en de Leopard-1 tanks. Gezien de concurrentiesituatie waarin enerzijds Philips zich bevond als lid van het Nederlandse HOU-consortium (Hollandse Signaal, Philips-USFA en Oldelft) en anderzijds Zeiss (combinatie met de Amerikaanse Texas Instruments) heeft Philips die contacten toen afgebroken.

De kracht van Zeiss ligt in haar grote internationale ervaring op het gebied van optiek en camera's, vooral in militaire toepassingen, terwijl Philips haar kennis van electronica, sensoren en koeling (Stirling-motor principe) inbrengt.

Als de gesprekken tussen Philips en Zeiss tot onderlinge afspraken leiden betekent dat de vorming van een nieuwe geduchte Europese combinatie op het vooral militair, maar ook civiel veelbelovende terrein van warmtebeeldtechnologie. Op dat terrein speelt nu de Amerikaanse Texas Instruments de eerste viool. Het zal verder betekenen dat de samenwerking die Philips

Vervolg op pagina 3



more than
50 years in night
vision

all night-vision
technologies

provided service
world-wide

meet A.Q.P.
DEF STAN 81-10
MIL-STD
STANDARDS

X3580 series image intensifiers
for low-performance observation and
imaging systems

a tube for every
task

total vertical
integration

factories in our
countries

first to offer the
minimum price

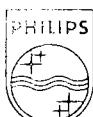
Night power! 8 reasons for specifying Philips

But, there's another – yet more powerful!
Taken together they offer you security –
in supply, in quality, in reliability – in
staying ahead!

We are first in night-vision components
because we invest – in R & D, in
technologies, in processes and in the
quality assurance procedures to support
them. We've invested for many years and
we'll keep on investing. By staying ahead
we keep you ahead. Combined forces in
night-vision technologies!

FIRST IN NIGHT-
VISION COMPONENTS

Philips Electronic Components and
Materials Division,
5600 MD Eindhoven, The Netherlands.
Telex: 35000 phic nl/nl jc veo



Electronic
components
and materials

PHILIPS

Here's looking at you.



Thanks to Mullard Southampton's advances in infrared detectors.

As European leaders in infrared detector technology, we view our record with pride.

After all, for more than three decades now, we've been developing and producing the infrared components you need, to the high standards you demand.

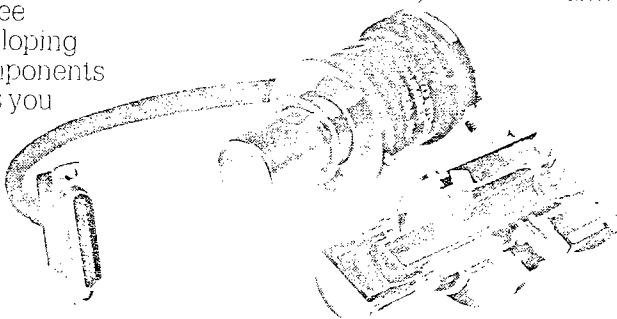
We offer project management allied to volume production for international programmes.

And of course, within the Philips group we have all the world-wide back-up and resources you could want.

All in all, our record looks good. Mind you, so too do our infrared images.

For more information contact: Philips Electronic Components and Materials Division, 5600 MDE Eindhoven, The Netherlands. Tel: (0)40 722002. Telex: 35000 phtc nl.

In the UK, contact: Mullard Ltd, Mullard House, Torrington Place, London WC1E 7HD. Tel: 01-580 6633. Telex: 264341.



Electronic
components
and materials

Leaders in
infrared technology

PHILIPS

PHILIPS



Electronic
components
and materials

News Release

Free for publication in all media
/41

Release IMMEDIATE

No. 83033E
27 Sept 83

PHILIPS NIGHT VISION COMPONENTS AT ENSEC '83, BRUSSELS 27-29 SEPTEMBER 1983

Philips Electronic Components and Materials Division, Mullard, Valvo, RTC and MBLE are jointly presenting their latest electronic components for night vision systems on stands 310-316 at this year's "Electronics for National Security" Expo '83 (ENSEC).

A number of recent innovations are on display. In infrared detection, visitors will be introduced to the Philips R170 series of dewars. These can be fitted with all types of standard arrays, including SPRITE, and have the special advantage of accepting either Joule Thomson or Stirling engine coolers. In the range of M1RPY 3-5 micron detectors, the more cost-effective "mini-flat-pack" encapsulation, which is thermo-electrically cooled, is on show. In addition, Philips is now offering its own interim solution, in the form of a vastly improved 2nd generation image intensifier, that is form, fit and function compatible with the U.S. MIL Spec for 3rd generation devices, as yet unachievable at commercially realistic prices. Also on show for the first time at ENSEC are the following: an acousto-optic modulator for use with CO₂ lasers; a 10,6 micron laser detector; and an infrared solid state laser collimator which can be bore-sighted for target marking.

more.../

A press cutting of the published article will be appreciated

Issued by ELCOMA MARKETING COMMUNICATIONS GROUP, Building BA, Eindhoven, The Netherlands

Free for publication in all media

News Release No.
83033

Other highlights on display include: the XX1380 which is reputed to be the highest performance second generation image intensifier in the world, and which has already been selected by several European governments as a standard procurement item (this tube is available with a choice of phosphor and power supply for optimum performance in different applications); and a smaller, lighter and less expensive yet equally ruggedized tube, the XX1500, designed for high performance lightweight individual weapon sights (IWS). For remote surveillance down to overcast starlight, the XX1500TV image intensifier unit - a special version of the XX1500 - will be demonstrated, mounted on a TV camera using a 2/3 inch Newvicon® tube.

An extensive range of "wafer tubes" (lightweight double proximity focused microchannel plate image intensifiers) is offered for night vision goggles and pocket scopes, including a version of the XX1410 which replaces the MX9916/UV specified by the US Army, the XX1394 specified by the French Army, and the P450 series to suit special eyepiece design requirements, such as for "Cyclops" goggles.

For driving and submarine periscope applications, Philips has developed the XX1332 high resolution second generation tube, with a 50 mm input window to provide the largest possible aperture of the input optics and hence maximum luminous system efficiency. A 40 mm output window enables the design of a biocular viewer without the use of fibre-optic expanders.

For thermal imaging, tracking, missile guidance, forward looking infrared (FLIR), portable observation sights, terminal guidance of munitions and pyrometry, Philips is showing a broad range of CMT (Cadmium Mercury Telluride) infrared detectors in standard or customised configurations.

The capabilities of these arrays include: single elements for serial scan; multi-elements (up to 180) in linear form for parallel scan, and in staircase form for serial-parallel scan; and the unique SPRITE (Signal Processing In The Element), which virtually eliminates time-delay integration (TDI) circuitry. This has been shown to greatly improve system performance and reliability, while reducing system cost, size and complexity.

more.../

Free for publication in all media

News Release No.

83033

These monolithic arrays are available sensitized for operation in either the 3-5 micron band or the 8-14 micron band. They can be mounted in a wide variety of cooling dewars: the M1RPY with incorporated thermo-electric cooler for which further developments leading to a lower cost encapsulation in the mini flat pack configuration are underway; the M2RPY for Joule-Thomson coolers; the M3RPY for Stirling engine (Philips UA7011) continuous coolers; and the new R170 series, suitable for either Joule-Thomson or Stirling engine cooling, US or UK Common Modules, or customised devices.

E N D S

® Registered trademark for television camera tubes.

Company background

Philips has been actively engaged for over half a century in all night vision technologies, which include four generations of image intensifier tubes, both photo-conductive and photo voltaic infrared thermal imaging detectors, and CCDs.

Every part of Philips' products is made in the company's own factories; quality assurance is in accordance with DEFSTAN, STANAG or AQAP requirements; and Philips grows its own CMT crystals, makes its own glass, draws its own fibres, and makes its own fibre-optics, microchannel plates and power supplies. The fibre-optic components and microchannel plates, as well as thermo-electric coolers are also offered as separate items in the product range.

PRELIMINARY INFORMATION

27 Sept 1983

New dewar for thermal imagers
fits Joule-Thomson and Stirling Engine
coolers

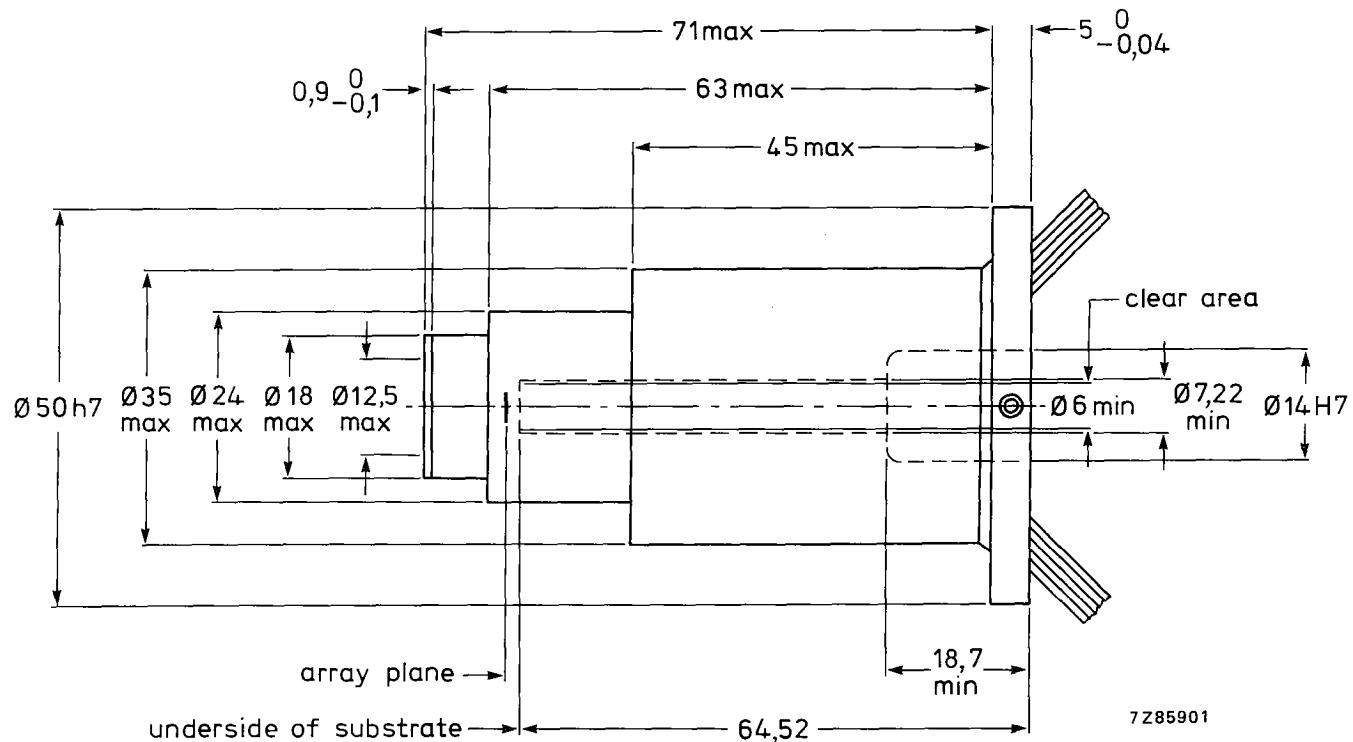
The Philips R170 series dewars are among the first to give users complete freedom in specifying a cooling method for use with high performance CMT thermal imaging detectors. In recent years the significant difference in specific requirements for either Joule-Thomson (gas bottle) cooling or Stirling engine (closed compressor cycle) cooling devices added a further parameter to detector selection. Now, however, the user need only identify the array required (either conventional elements to a maximum of 64, or 8 or more of the SPRITE variant). The choice of cooling method to suit portable (gas bottle) or vehicle mounted (engine cooled) applications can therefore be decided at a later stage. Thus, whilst predominantly custom devices, the opportunity for thermal imaging detectors to approach the status of a real common-module is greatly enhanced.

The R170 series dewars will accommodate either of the choices of elements mentioned above, with an encapsulation heat load of less than 250 mW.

Still under final development, the R170 series dewars are expected to be in full production during 1984.

E N D S

R170 series



PRELIMINARY INFORMATION

27 Sept 1983

The Philips' mini flat pack
encapsulation for infrared detectors

The Philips R148 miniature, flat-pack encapsulation for infrared detector elements is primarily intended for low cost, medium performance thermal imaging systems, particularly in the industrial, medical and both civil and military surveillance markets.

The encapsulation can accommodate a maximum of up to 24 conventional elements or up to 8 of the SPRITE (Signal Processing in The Element) version. The encapsulation package, which includes its own temperature sensor, is cooled by an integral 3-stage Thermo-Electric cooler to a temperature of 210 K (-65 °C).

Brief specification details released so far include:

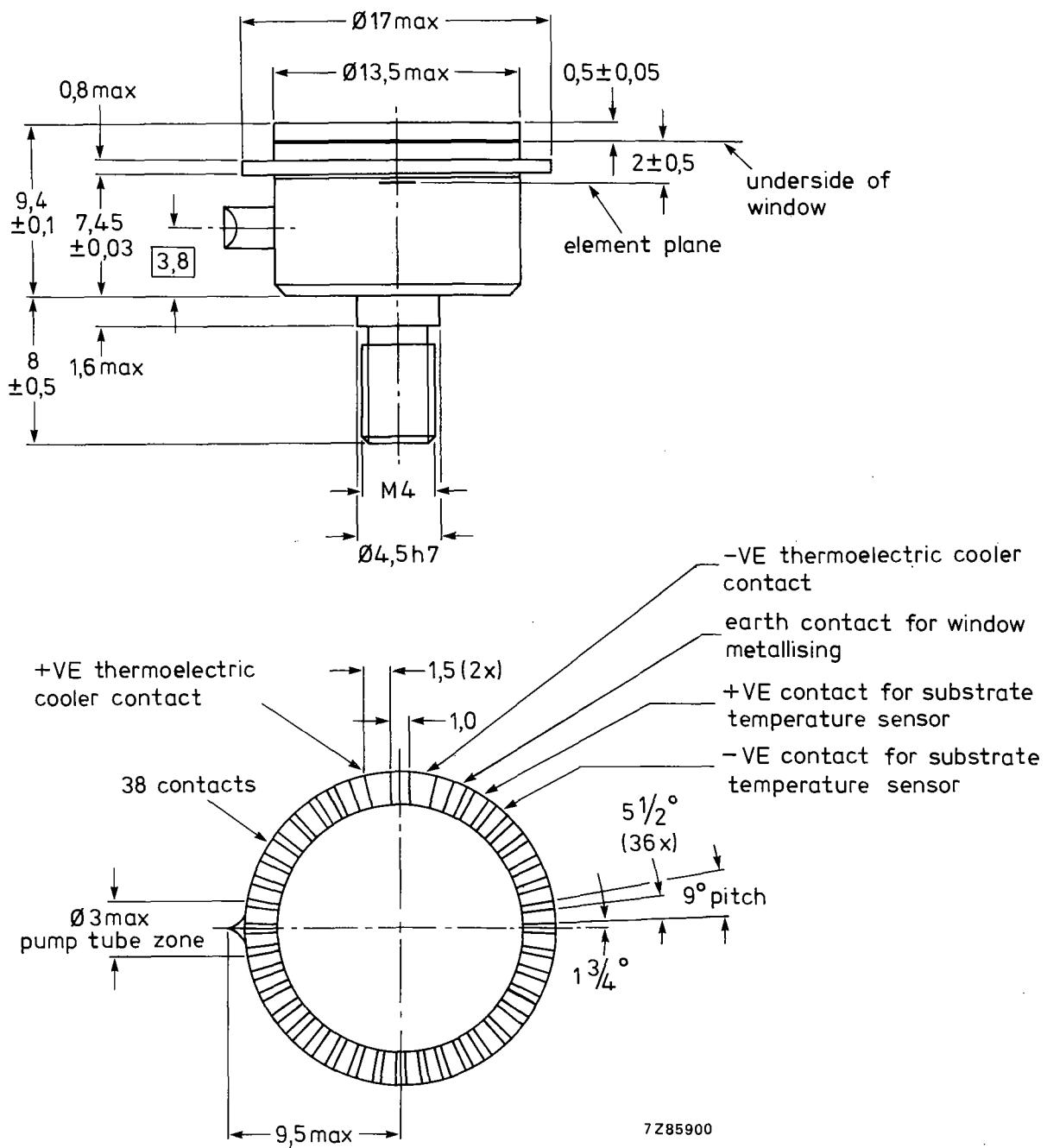
D* (λ peak) for conventional elements ... 5×10^{10} cm Hz $^{1/2}$ W $^{-1}$
D* (λ peak) for SPRITE elements ... 2×10^{11} cm Hz $^{1/2}$ W $^{-1}$

Still under development, the R148 is nevertheless expected to be available in sample form during 1984.

A simple schematic of the encapsulation, showing dimensions, accompanies this release.

E N D S

R148 mini flat pack



BACKGROUND STORY

27 Sept 1983

Semiconductor laser with collimating
optics has potential as target
marker in IWS.

The use of a laser target marker, in combination with night-vision goggles, is finding wide acceptance amongst the world's more technology-conscious security forces and armed services as an alternative to individual weapon sights.

By far the majority of target marker systems for laser-aimed weapons on the market today use continuous helium-neon lasers. These laser-based aids are far from ideal when used as target-markers or pointers because many of them employ visible wavelength light (making them detectable by the naked eye). They operate at 633 nm (the red end of the visible wavelength spectrum) with a power output of the order of 1 milliwatt. The power is usually supplied by rechargeable nickel-cadmium batteries for these portable applications, though fairly high voltages are usually required. Typically, the beam produced is about an inch in diameter at 25 metres and continues to increase linearly with range. Thus in night time conditions a fairly sizeable and visible spot spread can be expected at the extremes of operation, which range from 460 metres to 920 metres depending on the colour of the target and the ambient light conditions.

Whilst these helium-neon (HeNe) laser-aimed weapons can be aimed with either the laser alone or in combination with conventional iron sights, they are so bulky that the latter method is often found to be uncomfortable. The design criterion is therefore moving strongly in favour of laser pointing, with the armament held at any comfortable, steady position.

A semiconductor laser (factory-fitted with collimating optics to produce a true pencil-like cylindrical beam) has many inherent advantages. For a start, beam divergence is better than 0,3 mrad and the output beam diameter of 5,4 mm produces a spot spread of only 3 cm at 100 metres. The device is small (typically 3 cm long) weighs only a few grams, and requires no more than a 3 V power supply - any throw-away or rechargeable battery type will again suffice. It produces a beam whose wavelength (versions are available with wavelengths between 790 nm and 870 nm in the infra-red band) remains constant even at ambient temperatures as high as 60° C. Finally, the GaAlAs semiconductor laser is more efficient than the HeNe version, providing an optical coupling efficiency of around 50%.

In use, the bore-sighted semiconductor laser target marker produces a small but fairly intense spot on the target area which is only visible through night vision goggles sensitive within the prescribed 800-900 nm wavelength (i.e. near-infrared). Also, the opportunity for aiming with laser alone, without recourse to iron sights, is obviously an advantage in close-combat situations where "firing from the hip" becomes a fast, and accurate, reality.

N 16 N april mei 1983 , P 100

bezoek aan USFA

'49 opgericht

solid profitable company

main export market = NATO = ca 50% of sales

rest home market

out of control - VS (bij Hollings? ju)

Chinese market ca 18 (microcosm).

rest militair.

4 doelgroepen : a) elektronica

b) secure communication equipment

c) proximity fuses

d) missile technology

actie - meer interessant wat blijft achter-

intensieve drivers performance (replicates

- Europe project) it is fitted, or it is

going to be fitted on almost all combat

vehicles of the NATO - arm.

- thermal imaging (beter lange

nieuwe markt en verduurzaambaar)

+ 'go become not coolish, original'
niet alleen limitatie van Philips
detecties.

een ander belangrijk elem van Herzenz
image scanner

Lijststaat dan even op meeste kenmerken
Complete integrated Philosophy in
the air imaging.

maar Herzenz imaging camera's als effector
gaan verduibelen.

volgens Herzenz is Herzenz imaging
belangrijke aanvulling op radar - gegevens
vervoegt lijn van target identificatie
en navigatie.

ad2) Crypto

ad3) 2 efficiënte proximity fuse versies

- a) van militaire shells
- b) van naval gun in low level
refuusale tegen vliegtuigen

IDR 37 On P 296

UA 9053 thermal imag -> LID.
(co²-? wave Philix)

ee thermal camera work glockner
i- ee halogen - iso - diode
ondereel pri-coupl

sommer no: halogen
o- Magier (Magison Gmbh -
and Industrial Electronics
Firm) ~~is~~ work under
Magier verneilt at USFA. range
of minutes split State, closed-loop
cooler von roktober

UA 9053 thermal imaging and discrimination
optics id i- no cooling so available
so. Valient tail
shape designed for lead + 2 40

UA 9054 Herd Ranch series is soon
Sigma Thru - man's Traveller
spite. (In Herd - Sitter)
With much English name.

JDA 1102 P.1550

325 employee

- UA 9630 drivers' periscope
beeldversterker (sme met laboratorium
van PL + Elanc)

Mogelikhe oor lig ander DCS Modelle
Oc. geluk nie heel + BND vir les

- ander beeldversterke :

UA 1116 individual weapon sight

UA 1242 night observation sight (soekopslag)

UA 1119 target designation ordainig sight
(= same 1116 + 1242)

UA 1126 klein + soekien dem 116

UA 91241 day + nacht wapensight
9126 (soek van M113 kontra-
+ recon-sision)

- thermal imaging equip

closed cycle cooling system

UA 7011 militaire vrachtwagen

UA 9053 thermal imag.
Li-Si-ee e Beach

UA 9090 latent thermal imag.
in tail: sweep search borders
on. wally same set Spruce
Elbow, (Elbow)

UA 9054 thermal search 20-30 sec. distance

Crypto nephrite equip.
UA 9036 Miniflex.

UA 6170 semi battery -

hour in '03 base of 10° - 1/2 id
not be lone

DL 13.12.87 in Lark 350 Town
afname op civiele toepassing
wankelbeeldtechniek met Tera
Tuk -

11.01 → u A 9053 + 1 cam.

N16N en 16N p 94

in accordantie op interne klant 2/83
WSFA re klar - en alle te produceren
→ goed lijkt wat welke produceren
+ enige verschillende te gebruiken.

bedankt MRS !

even met commerciële table.
klantreis en reisgeld
↳ prima vooruit!

WT Ø183

1/3 waren ontwikkeld

1/3 Matuher (meest de zuidelijke eindmaten
interpolat. + leeft)

(geleidelijk op een-

1/3 matuher, meest + algemeen ontwikkeld

↳ tweedehalf op ontwikkeling.

Ook van belang was dat het voordeel
de wereldwijde Phillips groep.

line DCS hoekhoek

- oor te verplaatsen directe harmonie

- Vocal stukken ontwikkeld geïsoleerd

p26 1/3 niet harmonieus / misstapte

eige ontwikkeling ligt bij ± 20%

Vocal steve versch op 11/10 digerale
ontwikkeling.

Ø1 / Ø2 25 ± 30% Nieuwe segment

50% niet 1 - hekkel les.

op gebrek want leeft iels niet in!

alleen hoor dan nu

IV elektro opties

L = feed over stelen periscope
nach lichter in Europa

Look see loc II

toch niet zo'n kijk - beeld over techniek die in werkelijkheid gezien

Nuttelijker voor waarnemingsopname /
detectie

L = vs verloot van MAGLEC /
locaties

scannen sluitbaar waarnemingsopname

L volledig geïntegreerde filterset
waarnemingsfilters

waarnemend camera loopt mee.

L grote toekomstvaartige, ook op
overt bereik

V/ abschönerstecke Fernmeldegebiet

op dit terrein - de productie - de
blokken NATO leden

/ cryptograde

- ook Russische NATO-gebied

Gel 3 maliëheid ontsteking.

- - a) ova ontsteken
 - b) voor schimmelpart / de huidpartie
- c) speciale betrekkinge.

vergelykbaar laatste jee (\pm 02/07)
20% onts.



MILIEUFLITSEN



Hollandse Signaalapparaten B.V., Hengelo Ov





Signaal vriendelijk voor oppervlaktewater

Uit de toespraak van ir. G. Bazuin, ter gelegenheid van de officiële inbedrijfstelling van de vernieuwde uitstalling voor oppervlaktebehandeling en waterzuivering

MILIEUFLITSEN
IS VERSCHENEN TER GELEGENHEID VAN DE
OFFICIËLE INGEBRUIKSTELLING
DOOR
MR. C. P. M. BEVERS, BURGEMEESTER VAN HENGELO OV
VAN DE VERNIEUWDE AFDELING
OPPERVLAKTEBEHANDELING EN NABEWERKING
OP 8 MAART 1983

★
REDACTIE EN VORMGEVING
C. J. VAN DIEMEN, K. FEENSTRA, E. L. HOZEE

★
FOTO'S
FOTO-AFDELING

★
TEKENINGEN
FRIEDR. BLASBERG GMBH, HARRY OORTMAN, BEN NIJLAND

★
DRUK
VANDERLOEFF/DRUKKERS, ENSCHEDE

★
UITGAVE
HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V., HENGELO OV

"Gifvondst in 'X", "zware bodemverontreiniging te 'Y"; "meldkamer voor luchtverontreiniging stelt alarmfase in . . ." Hoe vaak is Nederland de laatste tijd opgeschrikt door zulke berichten? En hoe vaak voert het spoor naar de industrie?

Zowel particuliere als overheidsbedrijven zijn in het verleden niet erg zorgvuldig omgesprongen met grond, lucht en water.

Pas in de laatste decennia groeide in de publiek opinie, in politieke en wetgeving – maar ook bij degenen die voor de industriële activiteiten verantwoordelijk zijn – het besef dat die onzorgvuldigheid tot onaanvaardbare risico's voor de gezondheid en het milieu leidt. Voor West Europa, en vooral voor ons eigen dichtbevolkte en geïndustrialiseerde land, geldt dat in sterke mate.

De overheid zorgde voor een uitgebreide milieuwetgeving, en de industrie trachtte de gevaren terug te brengen tot een aanvaardbaar niveau.

Maar wat is aanvaardbaar?

Er is in Nederland een groot aantal actiegroepen, die zich bezighouden met milieuproblematiek.

Vrijwel alle leden van zulke groepen maken dankbaar gebruik van de plezierige produkten van de industrie. De communicatiemiddelen, die de voertuigen van hun opvattingen zijn, radio, TV, krant, maar ook allerlei huishoudelijke- en medische apparatuur, auto en bromfietsen, horloges, schrijf- en rekenmachines . . . teveel om op te noemen.

Enerzijds erkent men dat aan bepaalde industriële activiteiten gevaren zijn verbonden, terwijl men anderzijds niet bereid is om afstand te doen van de produkten van diezelfde industrie.

Weinig leden van zulke actiegroepen zijn bereid volledig "terug te gaan naar de natuur". Weinig actievoerders kiezen voor een "Batavieren-bestaan".

Men wil het ene niet maar het andere óók niet . . . en er moet gekozen worden. Een dilemma dus.

Gezamenlijk zoeken de bewoners van ons land nu naar een aanvaardbaar compromis: het voor het grootste deel van de mensen acceptabele "evenwicht" tussen de tegenstrijdigheden "economische haalbaarheid", "technische realiserbaarheid" en "risico voor het milieu". Dat valt niet mee.

Hoewel Signaal tot de zeer milieu-vriendelijke industrieën gerekend kan worden, kregen wij enkele jaren geleden toch het gevoel dat er op een aantal punten verbetering mogelijk was.



Zowel binnen het bedrijf als daarbuiten werd het belang van schoon oppervlaktewater benadrukt. Met name het Waterschap Regge en Dinkel hecht daar veel waarde aan.

We besloten dan ook een waterzuiveringsinstallatie te bouwen voor zuivering van ons afvalwater, zodra we aan de modernisering en uitbreiding van de afdeling chemische en galvanische oppervlaktebehandeling zouden toekomen.

In de loop van 1982 werden deze plannen en voornemens gerealiseerd. Bij het ontwerpen van de nieuwe gebouwen en installaties is niet alleen aandacht geschonken aan de zuivering van het afvalwater, maar ook aan beperking van de gebruikte hoeveelheid.

Die is teruggebracht tot 10% van de oorspronkelijke. De baden hebben nu een waterverwarmingssysteem met een aanmerkelijk verbeterd rendement. Daardoor wordt circa 60% primaire energie bespaard.

De afgewerkte lucht wordt niet zondermeer afgezogen, maar eerst gereinigd, en door warmtewisselaars geleid. Daardoor wordt de aangezogen verse lucht goedkoop voorverwarmd. Door deze techniek wordt ongeveer 70% energie bespaard.

De firma Blasberg, die een groot deel van de zuiveringsinstallatie leverde, Philips Technische Bedrijven en bouwbedrijf Te Pas hebben – naast onze eigen medewerkers – recht op onze waardering. De vernieuwde afdeling is weliswaar gecompliceerd en kostbaar . . . maar Signaal werkt voor de veiligheid; óók die van het milieu!

Optimale werkomstandigheden in vernieuwde afdeling Nabewerking

DOOR
G. J. H. RENSINK



Bij het ontwerpen van het gebouw, dat in nauwe samenwerking met Technische Bedrijven van Philips, en de leveranciers van geïnstalleerde apparatuur, tot stand is gekomen, is veel aandacht besteed aan het verkrijgen van optimale werkomstandigheden. Daarnaast hebben milieutechnische, aspecten zoals

- lozen van afvalwater dat voldoet aan de door het waterschap gestelde eisen,
 - het afzuigen en reinigen van verontreinigde lucht,
 - besparing op energiekosten
- meer dan de vereiste aandacht gekregen.

Onder het gebouw bevinden zich twee kelders. De diepste kelder huisvest de waterzuivering. In de andere kelder zijn aan- en afvoerleidingen van verwarming en afvalchemicaliën, afzuigkanalen en bedrading overzichtelijk aangebracht. In geval van calamiteiten of storingen zijn ze goed bereikbaar.

Op de begane grond zijn de watercirculatie eenheden (ionenwisselaars) en de galvanische en chemische baden geplaatst (totale oppervlakte 900 m²).

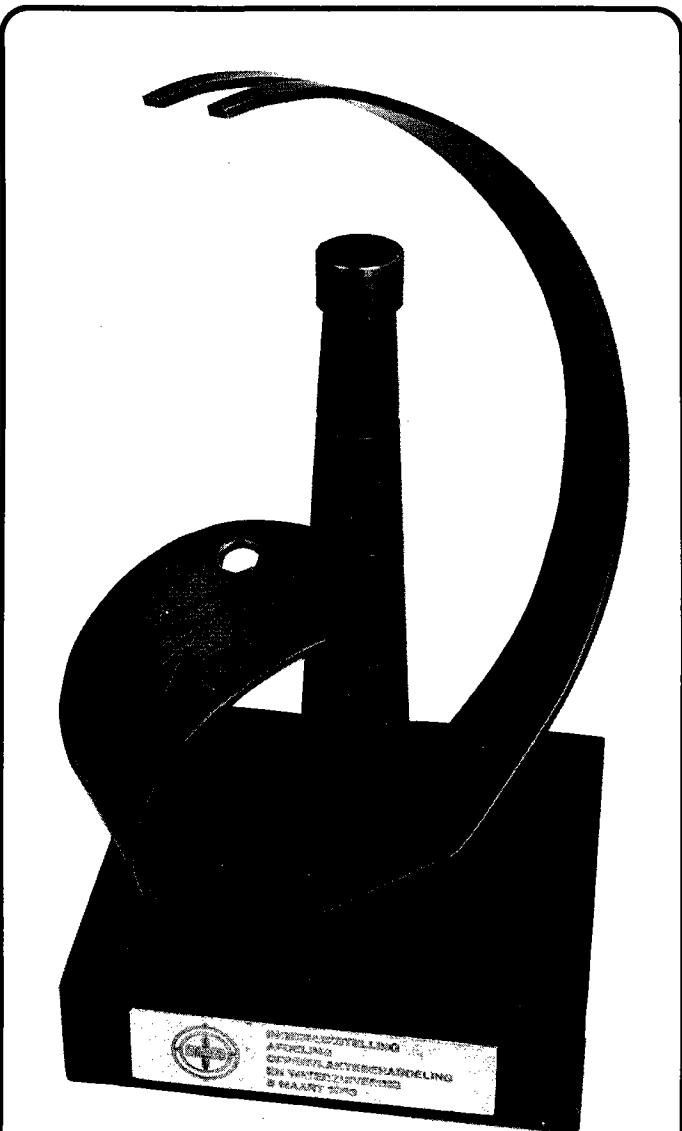
Voorts bevinden zich aan de zuidzijde op de eerste etage de kantoren en de installaties die vanwege geluidsoverlast niet in de werkruimte geplaatst konden worden, omdat men goede werkomstandigheden wilde waarborgen.

De dampen, die uit de baden ontsnappen, worden afgezogen. Sterk beitsende baden, waaruit giftige dampen ontsnappen, zijn uitgevoerd als zuurkast. De indeling van de badenreeksen is zodanig, dat per reeks baden één of meer processen volledig kunnen worden uitgevoerd.

Daarbij zij opgemerkt dat de reeks voor het chromateren en beitsen van aluminium van een automaat is voorzien, die zodanig is geprogrammeerd dat zes verschillende processen kunnen worden uitgevoerd, afhankelijk van de soort aluminium.

De afzuiging en de verwarming van de baden vraagt veel energie. Om een zo efficiënt mogelijke warmte-huishouding te verkrijgen zijn alle baden die boven de 50° C worden verwarmd geïsoleerd en voorzien van een deksel.

Tijdens het uitvoeren van de processen kunnen de baden worden afgesloten, hetgeen betekent dat 90% minder lucht wordt afgezogen. Tevens wordt uit deze afgezogen lucht – via warmtewisselaars – warmte teruggewonnen,



Geschenk

Dit fraaie, in messing uitgevoerde plastiekje (16 × 20 cm), werd ontworpen en vervaardigd door onze medewerker B. G. Ankone. Het kunstwerkje wil een symbool zijn van milieu (vis) en industrie (fabriekstoren), die bij zorgvuldig toepassen van de techniek heel goed samen kunnen gaan.

Het was burgemeester C. P. M. Bevers die, uit handen van ir. G. Bazuin, als eerste het kleinood kreeg aangeboden.

die gebruikt wordt om de toevoerlucht voor de afdeling te verwarmen.

Hierdoor wordt minstens 70% aan energie bespaard. Verder worden alle baden, anders dan bij de oude installatie het geval was, met water van 130° C verwarmd. Dat gebeurt onder druk, vanzelfsprekend. Het waterverbruik van de afdelingen Opp. Beh., BMA en GPA bedraagt momenteel 60 m³/per uur. Het watercirculatiesysteem met ionenwisselaars, zoals thans geïnstalleerd, levert een besparing op van ruim 90%. Dit systeem vraagt namelijk voor suppletie van verdampingsverliezen en regeneratie van ionenwisselaars slechts 5% van de hierboven vermelde hoeveelheid water.

Bovendien is niet alleen een besparing op het waterverbruik verkregen, doch wordt er dientengevolge ook minder geloosd.

Een bijkomend voordeel is nog dat dit water voor de betreffende processen beter is dan leidingwater, hetgeen tot een kwaliteitsverbetering van de uitgevoerde processen leidt.

Ontvettingsbad



De ontgiftungsinstallatie, nodig voor het neutraliseren van het regenerator van de ionenwisselaars, wordt eveneens gebruikt voor het ontgiften van de uitgewerkte vloeistoffen van de baden. Deze hoeven nu niet meer in vaten naar de Philipsafvalverwerking te worden gestuurd.

Om luchtverontreiniging door afzuiging van verontreinigde dampen te voorkomen, worden de baden selectief afgezogen. De dampen worden met behulp van "scrubbers" (gaswassers) en druppelvangers van schadelijke stoffen ontdaan.

Ook de elektronica heeft zijn intrede gedaan bij de besturing en bewaking van dergelijke installaties.

Zo worden de temperatuur en het vloeistofniveau van de baden bewaakt middels een microprocessor.

De besturing en controle van de waterzuivering en -recirculatie geschiedt eveneens door een microprocessor. Storingen worden uitgeprint en buiten werktijd worden de dienstdoende onderhoudsmonteurs automatisch via een semafoon opgeroepen.

Water, onmisbaar bij oppervlaktebehandeling van metalen

(zie ook het schema achterin dit blad)

DOOR
J. SMELT

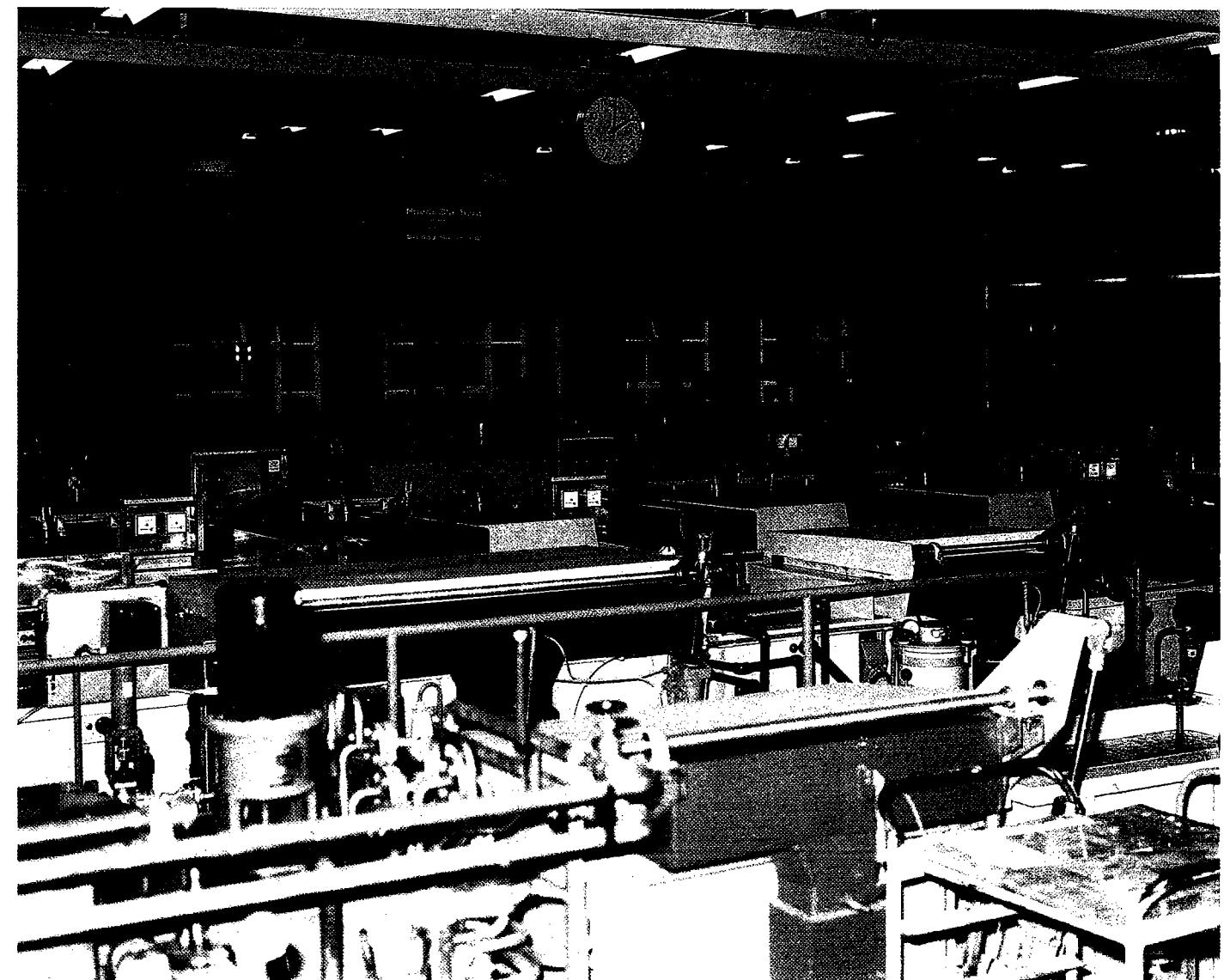


Bij de chemische en galvanische oppervlaktebehandeling van metalen wordt zeer veel water van verschillende kwaliteiten gebruikt. Naar toepassingsgebied onderverdeeld onderscheidt men:

- spoelwater
- water voor badaanmaak en bijvullen.

Elk chemisch of galvanisch proces is opgebouwd uit een aantal processtappen, waarbij in elke stap het metaaloppervlak een bepaalde behandeling ondergaat. Tussen de verschillende processtappen komt elke keer een spoelbewerking voor. Dit spoelen wordt enerzijds

De galvanische afdeling.



gedaan om overtollige, aan het voorwerp hangende vloeistoffen van de vorige stap te verwijderen om zo het oppervlak geschikt te maken voor behandeling in de volgende processtap, en anderzijds om oversleep van de badvloeistoffen naar volgende stappen te voorkomen. Om nu een goed eindproduct te verkrijgen is een goede spoelbewerking even belangrijk als het goed uitvoeren van de verschillende processtappen. Voor een juiste spoelbewerking is naast het goed uitvoeren van de bewerking een voldoende schoon spoelbad belangrijk. Hiervoor is het noodzakelijk dat het spoelbad regelmatig wordt ververst. Dit zou kunnen gebeuren door het

spoelbad regelmatig leeg te laten lopen en opnieuw met schoon water te vullen. Meestal gebruikt men echter "doorstroom-spoelbaden", waarbij continu een hoeveelheid schoon water aan het bad wordt toegevoerd en een hoeveelheid vuil water wordt afgevoerd.

In het oude Nabewerkingsgebouw werd er gespoeld in leidingwater, waarbij de spoelbaden continu ververst werden. Het vuile spoelwater werd vervolgens op het gemeentelijk rioleringssysteem geloosd.

Deze situatie werd gecreëerd in de tijd toen men nog niet zo zwaar tilde aan verontreiniging van oppervlakewater en bodem.

Na verloop van tijd echter kwam de overheid met een aantal maatregelen die de verontreiniging van ons milieu moest indammen.

Een van deze maatregelen was de eis dat het geloosde afvalwater slechts een zeer beperkte hoeveelheid chemische stoffen mocht bevatten.

Het vuile spoelwater uit het oude Nabewerkingsgebouw bevatte echter te veel chemische stoffen en zware metalen, zoals chroom, nikkel en koper.

Ook de toevoer van schoon leidingwater aan de spoelbaden leverde problemen op. Om alle spoelbaden voldoende schoon te kunnen houden was een watertoever van 40 m^3 per uur noodzakelijk, alleen al voor de Nabewerking. Doordat de prijs van leidingwater voor de industrie in de loop der jaren nogal is verhoogd ($f\ 0,58 \text{ per m}^3$ in 1973; $f\ 1,18 \text{ per m}^3$ in 1983) was het bedrag dat Signaal moest betalen in de loop der tijd ook nogal gestegen.

De hoeveelheid water die wordt gebruikt voor het aanmaken en bijvullen van de baden is ten opzichte van de hoeveelheid spoelwater klein te noemen. Hier echter rees het probleem: "Wat te doen met de afgewerkte baden?" In de zestiger jaren was dit geen probleem: lozen op het riool. Naarmate de milieu-eisen van de overheid echter strenger werden, ging men over tot het afvoeren van de afgewerkte baden naar het Philips Afvalverwerkingscentrum. Nabewerking werd aangewezen als centraal inzamel- en afvoerpunt. Het laten vernietigen van deze afgewerkte baden ging echter ook niet kosteloos en werd in de loop der jaren steeds duurder.

Alleen al in 1981 heeft Signaal voor een bedrag van $f\ 50.000,-$ aan afgewerkte baden laten vernietigen.

De boven genoemde kostenaspecten hebben er toe geleid dat er in het nieuwe gebouw van de Nabewerking een

installatie staat die het vuile spoelwater reinigt, recirculeert en de vloeistoffen van de afgewerkte baden ontdoet van alle schadelijke chemische stoffen.

Deze afvalwaterzuiveringsinstallatie bestaat uit twee gedeelten: een *ionenwisselaarinstallatie* voor het reinigen en recirculeren van het spoelwater en een *ontgiftingsinstallatie* voor het ontgiften van de afgewerkte baden en de effluenten van de ionenwisselaars.

Het vuile spoelwater kan de volgende verontreinigingen bevatten:

- Anorganische verontreinigingen in de vorm van in het water opgeloste chemische stoffen. Deze stoffen kunnen in ionen gesplitst zijn zoals Na^+ , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Cl^- , CN^- , SO_4^{2-} etc.
- Organische verontreinigingen zoals zepen, emulgatoren, glansmiddelen etc.
- Vast vuil zoals zand, stof e.d.

Het vuile spoelwater wordt verzameld in een *opslagtank* met een inhoud van 15 m^3 , waaruit het met behulp van een viertal parallel geschakelde centrifugaalpompen naar de *ionenwisselaarinstallatie* wordt gevoerd. Deze installatie bevat een negental filters met verschillende functies. Het eerste filter dat het water moet passeren is een zandfilter voor de verwijdering van het vaste vuil uit het water. Dit is een kolom, gevuld met kiezelsteentjes, die het vaste vuil uit het water zeeft.

Het tweede filter is een zogenaamde tensidenfilter. Dit is een kolom, gevuld met een speciale substantie, die organische stoffen (tensiden) uit het water absorbeert.

Het aldus behandelde water wordt vervolgens over een aantal kationen- en anionenfilters geleid. De werking van deze filters berust op het principe van de ionenwisseling.

Bepaalde onoplosbare stoffen bezitten het vermogen om, in contact gebracht met een waterige oplossing, bepaalde ionen uit die oplossing uit te wisselen tegen andere ionen. Dergelijke stoffen noemt men ionenwisselaars. De kationen- en anionenfilters zijn kolommen, gevuld met ionenwisselaars, waar het vuile spoelwater doorheen wordt geleid.

De gebruikte ionenwisselaars zijn speciaal voor dit doel ontwikkelde kunstharsen. De kationenfilters zijn gevuld met een sterk zure kationenwisselaar in de H^+ -cyclus.

Dat wil zeggen, dat deze filters in staat zijn positieve ionen (kationen) uit het water om te wisselen tegen waterstofionen (H^+).



Ketelhuis en radartoren gezien vanaf de Oelerbrug.

Hiervan staan er drie opgesteld, die parallel geschakeld zijn. Twee filters zijn in bedrijf, terwijl één wordt geregenereerd of stand-by staat. Van de anionenfilters zijn er vier opgesteld, waarvan er drie parallel geschakeld zijn en gevuld met een zwak basische anionenwisselaar in de OH⁻-cyclus, en één gevuld is met een sterk basische anionenwisselaar in de OH⁻-cyclus.

De sterk basische anionenwisselaars bezitten het vermogen de anionen van zowel de sterke als de zwakke zuren (Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, PO₄³⁻ etc.) uit het water op te nemen onder afgifte van hydroxyl (OH⁻) ionen. De zwak basische anionenwisselaars zijn alleen in staat de anionen van de sterke zuren (zoals Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻) op te nemen en uit te wisselen tegen hydroxylionen. Het water dat de kationenfilters is gepasseerd wordt eerst over de zwak basische anionenfilters, en vervolgens over het sterk basische anionenfilter geleid. Het water dat van de kationenfilters komt is door de ionenuitwisseling zuur geworden (veel H⁺ ionen). Dit zure water wordt door de hydroxylionen, die bij de ionenuitwisseling in de anionenfilters vrijkomen, geneutraliseerd. Het resultaat is dat het water, na het passeren van de filterreeks zeer schoon is geworden. Het gereinigde water is schoner dan leidingwater, dat wil zeggen: het bevat minder opgeloste stoffen.

De ionenwisselaars zijn na verloop van tijd verzadigd met kationen of anionen. Is dit bij een bepaald filter het geval, dan wordt de ionenwisselaar geregenereerd.

Tijdens het regenereren vinden de reacties omgekeerd plaats, vergeleken met de normale werking van de filters. De kationen en anionen die aan de ionenwisselaars geadsorbeerd zijn worden uitgewisseld tegen resp. waterstof (H⁺) of hydroxyl (OH⁻)-ionen, waarna de ionenwisselaar weer gereed is voor normaal bedrijf. Het regenereren van de kationenfilters gebeurt met zoutzuur, en van de anionenfilters met natronloog. De tijdens het regenereren uit de filters komende vloeistof (het effluent) bevat nu in zeer geconcentreerde vorm de verontreinigingen die eerst in het spoelwater aanwezig waren. Dit effluent wordt naar de ontgiftungsinstallatie geleid om te worden ontgift.

Het gereinigde spoelwater wordt naar de galvano geleid, waar het opnieuw wordt gebruikt.

Het tweede gedeelte van de waterzuivering is de *ontgiftungsinstallatie*. Deze bestaat uit een zestal tanks

*Prijs water, maar drink wijn
(Tsjechisch spreekwoord)*

voor de opvang van de te ontgiften vloeistoffen, negen tanks voor opslag van chemicaliën, een behandeltank, een bezinktank en een filterpers.

Het hart van deze installatie is de behandeltank, waar de eigenlijke ontgifting volgens een bepaald programma plaatsvindt.

Het ontgiftungsprogramma verloopt, globaal bekijken, als volgt:

Een hoeveelheid alkalische en cyanide houdende vloeistoffen wordt uit een opvangtank in de behandeltank gepompt.

Het cyanide wordt door chloorbleekloog geoxideerd tot cyanaat (CNO⁻) bij pH = 11. Het cyanaat en het nitriet worden bij pH = 4 afgebroken door het chloorbleekloog. Reductie van het 6-waardige chroom tot 3-waardig chroom vindt dan plaats bij pH = 2,5 m.b.v. natriumbisulfiet. De vloeistof, die zich nu in de behandeltank bevindt, bevat alleen nog de zware metalen in zeer hoge concentratie. Door toevoegen van natriumsulfide worden deze zware metalen vervolgens omgezet in onoplosbare metaalsulfiden.

Nadat het overschot aan natriumsulfide is weggenomen met behulp van ijzerchloride en een hoeveelheid calciumchloride is toegevoegd voor het omzetten van een teveel aan sulfaten, wordt de vloeistof alkalisch gemaakt (pH ca 9) en overgepompt in de bezinktank. Tijdens het overpompen wordt een hoeveelheid flocculatiemiddel gedoseerd, die ervoor moet zorgen dat de kleine metaalsulfide-deeltjes samenklonteren tot vlokken.

Vanuit de bezinktank wordt de aldus ontstane "slurry" over een filterpers geleid, die het water scheidt van de vaste stof.

Het hierbij vrijkomende water voldoet geheel aan de eisen die de overheid stelt voor te lozen afvalwater en wordt op het gemeentelijke rioleringssysteem geloosd. De vaste stof tenslotte, die in zeer geconcentreerde vorm alle verontreinigingen bevat, wordt gedroogd, verzameld en afgevoerd naar het Philips Afvalverwerkingscentrum.

Hoe werkt de waterzuiveringsinstallatie?

(zie schema achterin dit blad)



DOOR
D. A. MARSMAN

Inleiding

De installatie bestaat uit 2 onderdelen:

- Een installatie om de badchemicaliën en afvalchemicaliën te ontgiften en af te voeren op het riool;
- een installatie om d.m.v. ionenwisselaars het spoelwater te zuiveren voor hergebruik.

Deze bijdrage gaat alleen over de waterzuivering met behulp van de ionenwisselaars. Tevens worden hier enkele chemische begrippen uitgelegd die bij de waterzuivering ter sprake komen.

Principe van een ionenwisselaar

Bij het oplossen van zuren, basen en zouten in water worden deze stoffen niet verdeeld in molekülen (= kleinste deeltje van een stof die nog dezelfde eigenschappen van die stof bezit) maar in kleinere geladen deeltjes.

Deze geladen deeltjes zijn vrij in de vloeistof aanwezig en zijn door de hele vloeistof verspreid.

Deze deeltjes worden "ionen" genoemd, omdat ze bij het aanleggen van een elektrische spanning naar de tegengestelde elektrode van de spanningsbron gaan. De positieve ionen of kationen (b.v. Ca^{2+} , Na^+) gaan dus naar de negatieve elektrode van de spanningsbron, of "kathode".

De negatieve ionen of anionen (b.v. Cl^- , SO_4^{2-}) gaan naar de positieve elektrode, of "anode". Ezelsbruggetje KNAP: Kathode Negatief, Anode Positief.

In waterige oplossingen komen de metalen en waterstofionen als kationen voor en de zuurrestionen (b.v. SO_4^{2-} , NO_3^-) en de hydroxide-ionen (OH^-) als anionen.

Niet alle stoffen geven bij oplossen ionen; suiker bijvoorbeeld lost op in molekülen. Stoffen die niet in ionen splitsen bij oplossen worden ook wel niet-elektryt genoemd.

In het spoelwater dat door de ionenwisselaar moet worden gepompt zitten vaak nog vaste verontreinigingen als zand en andere kleine vaste deeltjes.

Omdat deze verontreinigingen leiden tot verstopping van de harsen van de ionenwisselaars passeert het water,

voordat het in de ionenwisselaars wordt gevoerd, een zandfilter dat alle vaste deeltjes uit het water verwijdert. Voordat het water nu door de ionenwisselaars kan worden gevoerd, moeten eerst de niet-ionen uit het water worden verwijderd. Dit betreft bijvoorbeeld glansmiddelen en andere (organische) badtoevoegingen die de harsen van de ionenwisselaars nadelig kunnen beïnvloeden. De kationenwisselaar verwijdert alle kationen (= neg. ionen) en de zwak basische anionenwisselaar verwijdert de sterke anionen als Cl^- , NO_3^- . De sterk basische anionenwisselaar verwijdert de zwakke anionen als CO_3^{2-} en SiO_3^{2-} . Het water dat nu de installatie verlaat bevat praktisch geen vrije ionen meer en is zuiver "demi-water".

Werking

Zandfilter

Het water wordt met een druk van ca. 6 bar door een filterbed van fijn gewassen zand gepompt dat de vaste verontreinigingen tegenhoudt.

Tensidenwisselaar

De tensidenwisselaar is gevuld met een niet geladen hars en trekt daardoor geen ionen aan. Door capillaire werking trekt het wel andere stoffen aan, die schadelijk kunnen zijn voor het hars van de ionenwisselaars.

Kationenwisselaars

De kationenwisselaars zijn gevuld met een hars. Dit zijn kunststofkorrels met een doorsnee van 0,3 tot 1,2 mm. Aan deze kunststofkorrels zijn groepen verankerd die kationen aantrekken en binden.

Elk hars heeft specifieke eigenschappen. Een kationenhars trekt alleen kationen aan, en laat de anionen gewoon voorbijgaan.

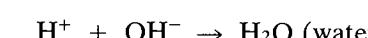
Het hars dat een kation aantrekt en bindt, geeft voor elk gebonden kation een H^+ ion af.

Anionenwisselaar zwak basisch

Ook de anionenwisselaars zijn gevuld met een hars. Het hars van de zwak basische anionenwisselaar bindt alleen sterke anionen zoals chloride (Cl^-), nitraat (NO_3^-) en sulfaten (SO_4^{2-}). Voor elk gebonden anion wordt door het hars een OH^- ion afgegeven.

Dit OH^- ion reageert met het H^+ ion dat door de kationenwisselaar werd afgegeven.

De reactievergelijking luidt als volgt:



Anionenwisselaar sterk basisch

De sterk basische anionenwisselaar werkt op dezelfde wijze als de zwak basische anionenwisselaar. Het enige verschil is dat het hars van de sterk basische anionenwisselaar alleen maar zwakke anionen bindt, zoals carbonaten (CO_3^{2-}) en fosfaten (PO_4^{3-}).

Regeneratie

Zandfilter

Indien de drukval over het zandbed te hoog wordt moet het zandfilter worden gespoeld. Dit spoelen gebeurt door er uit tegengestelde richting water door te pompen en het daarna droog te blazen. De standtijd van het zandfilter (= tijd tussen 2 regeneraties) is ± 3 weken.

Tensidenwisselaar

De tensidenwisselaar moet bij verontreiniging worden geregeneerd met isopropanol.

De isopropanol lost de verontreinigingen op die in de poriën van het hars zitten.

Door middel van stikstofgas wordt het isopropanol weer uit de tensidenwisselaar verdreven.

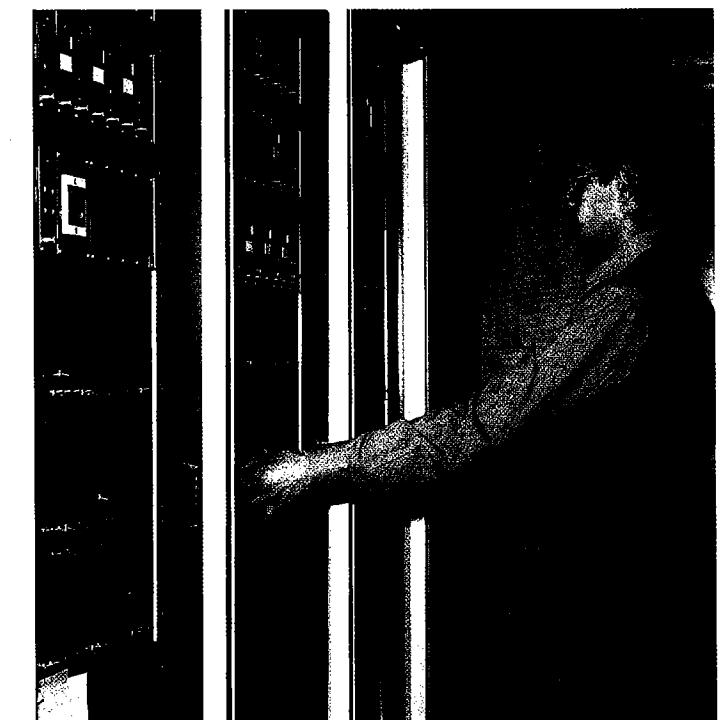
De verontreinigde isopropanol moet worden afgevoerd. De standtijd van de tensidenwisselaar is ± 4 maanden.

Kationenwisselaars

Zowel voor de kationenwisselaars als voor de anionenwisselaars geldt dat ze geregeneerd moeten worden als het hars verzadigd is met anionen of kationen.

Om te controleren of het hars nog ionen opneemt, wordt aan de uitgang van de wisselaar een geleidbaarheidsmeter gemonteerd.

Deze geleidbaarheidsmeter meet de geleidbaarheid van het uitgaande water. Zuiver water geleidt immers geen elektrische stroom. De ionen in dat water wèl. Dus: hoe meer ionen in het water zijn, hoe hoger de geleidbaarheid van het water wordt.



Meet- en regelpaneel voor de processen van waterontgifting en ionenwisselaars, bediend door de heer J. Smelt.

De geleidbaarheid wordt uitgedrukt in Mikrosiemens per cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

$1 \mu\text{S}/\text{cm}$ komt overeen met $0,1 \text{ mg}/1 \text{ HCl}$ of $0,2 \text{ mg NaOH}/1$. Bij de kationenwisselaar zitten in de uitgang altijd nog ionen, omdat de anionen er nog niet uit gehaald zijn. Daarom wordt bij de kationenwisselaar het geleidbaarheidsverschil tussen de ingang en de uitgang van de kationenwisselaar als maat voor regeneratie genomen.

Indien het geleidbaarheidsverschil te groot wordt, moet de kationenwisselaar worden geregeneerd. Hiertoe wordt eerst de wisselaar gespoeld in tegengestelde richting.

Hierna wordt er zoutzuur in de wisselaar gepompt. Het zoutzuur verdrijft de kationen uit de ketens en vult de lege plaats weer op met een H^+ ion van het zoutzuur, waardoor een Cl^- ion overblijft. Dit ion neemt het uit het hars verdronken ion weer op. De aldus verkregen oplossing wordt in de ontgiftungsinstallatie afgebroken. De regeneratie van de anionen- en kationenwisselaars gebeurt geheel automatisch, maar de ionenwisselaars kunnen ook via het bedieningspaneel met de hand

worden geregenereerd.

Na de regeneratie wordt de wisselaar gewassen om eventuele ionen weg te spoelen.

De standtijd van de kationenwisselaars is ± 35 uur.

Anionenwisselaars zwak en sterk basisch

De regeneratie van de 4 anionenwisselaars moet gebeuren als de geleidbaarheid hoger is dan $50 \mu\text{S}/\text{cm}$. De regeneratie gaat op dezelfde wijze als bij de kationenwisselaars. Alleen wordt nu met NaOH geregenereerd. De anionen worden uit het hars verdreven en de lege plaatsen worden opgevuld door een OH^- ion.

De standtijd van de zwak basische anionenwisselaar is ± 35 uur en de standtijd van de sterk basische anionenwisselaar is ± 45 uur.

*Wanneer het water stille staet
wanneer de mensche ledigh gaet
wanneer het yser rusten moet
nyet ene van drye en blyfter goet*

(Jacob Cats)

We zullen in deze "Milieuflitsen" niet alle onderdelen van de waterzuiveringinstallatie uitgebreid bespreken. Om u een overzicht te geven van de onderdelen, en van hun manier van functioneren, volstaan we met het onderstaande schema.

	ZANDFILTER	TENSIDEN-WISSELAAR	KATIONEN-WISSELAAR	ANIONEN-WISSELAAR ZWAK BASISCH	ANIONEN-WISSELAAR STERK BASISCH
SYSTEEM	Drukfilter	Adsorptiefilter	Ionenuitwisseling	Ionenuitwisseling	Ionenuitwisseling
DOORSTROMING	Max 60 m^3/h Min 3 m^3/h	Max 60 m^3/h Min 3 m^3/h	Max 30 m^3/h Min 3 m^3/h	Max 30 m^3/h Min 3 m^3/h	Max 60 m^3/h Min 3 m^3/h
VULLING	6500 kg fijn gewassen zand	2000 ltr speciaal hars	900 ltr kationenhars	900 ltr zwakbasisch anionenhars	2000 ltr sterk basisch anionenhars
REGENERATIE BEPALING	d.m.v. drukmanometer met max. contact	In laboratorium	d.m.v. geleidbaarheidsverschillometers	d.m.v. geleidbaarheidsmeter	d.m.v. geleidbaarheidsmeter
REGENERATIE MIDDEL	water + lucht	Isopropanol (isopropyl-alcohol)	155 kg 36% zoutzuur (HCl)	120 kg 33% natronloog (NaOH)	270 kg 33% natronloog (NaOH)
RENEGERATIE	Handbediening	Handbediening	Automatisch	Automatisch	Automatisch
CAPACITEIT	-	-	1,1 val/1 hars = 990 val/wisse-laar	1val/1 hars = 900 val/wisse-laar	0,6 val/1 hars = 1200 val/wisse-laar
STANDTIJD	afhankelijk van verontreiniging 2-4 weken	± 5 maand	afhankelijk van hoeveelheid kationen ± 30 uur	afhankelijk van hoeveelh. zw. bas. anionen ± 35 uur	afhankelijk van hoeveelh. st. bas. anionen ± 45 uur

Vervolgens geven we de verklaring van een aantal belangrijke begrippen, die bij de scheikundige processen ter sprake komen.

Waardigheid

De waardigheid of valentie wordt uitgedrukt door het aantal positieve of negatieve ladingen van een ion, b.v.

Ca^{2+} en Mg^{2+} zijn tweewaardige kationen.

Na^+ en H^+ zijn eenwaardige kationen

SO_4^{2-} en CO_3^{2-} zijn tweewaardige anionen

Cl^- en OH^- zijn eenwaardige anionen

Val

Een val is een grootheid voor het aantal ionen. Deze wordt berekend uit het quotiënt van het atoom- of molekulugewicht en de waardigheid van het ion.

B.v. 1 val zoutzuur (HCl molmassa = 36,5 gram)
 $36,5 : 1 = 36,5$ gram HCl

Ondanks dat de mens voor het grootste deel uit water bestaat zijn de geheelonthouders nog niet tevreden
(John K. Baijs)

1 val zwavelzuur (H_2SO_4 molmassa = 98 gram)
 $98 : 2 = 49$ gr H_2SO_4

p-waarde

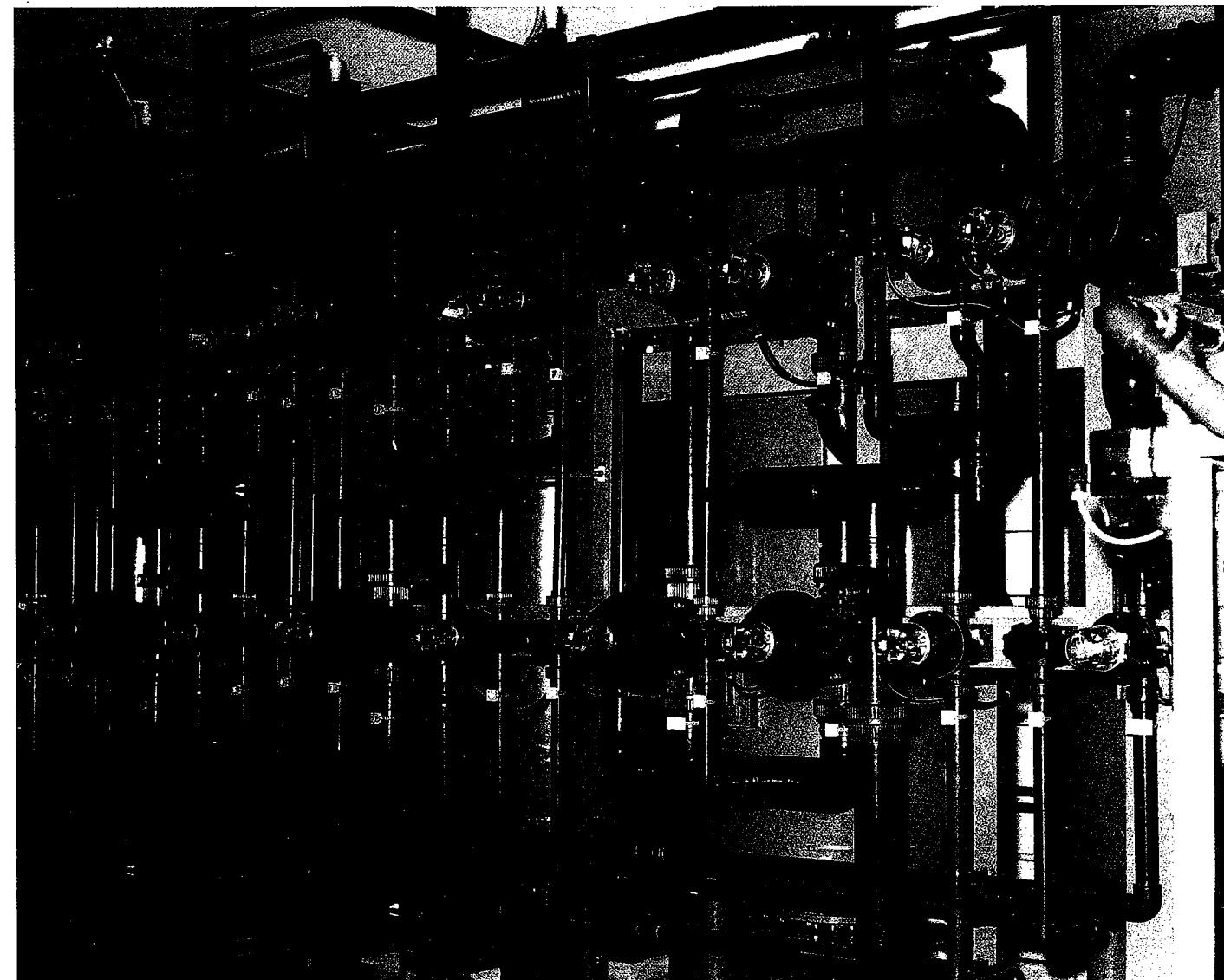
De p-waarde is een maat voor de concentratie aan alkalische bestanddelen b.v. soda en natronloog; men spreekt dan van een positieve p-waarde.

Bevat het water sterke en/of zwakke zuren, dan heeft men een negatieve p-waarde.

m-waarde

De m-waarde is eveneens een maat voor de alkaliteit, maar dan speciaal voor de concentratie sterke en zwakke alkalische bestanddelen (positieve m-waarde). Bevat het water sterke en/of zwakke zuren, dan krijgt men een negatieve m-waarde

Ionenwisselaar voor de waterzuivering



Het reinigen van de afgezogen dampen



DOOR
W. JANSEN

Terugwinnen van perchloor

Bij het dampontvetten van metalen komt er via de afzuiging een hoeveelheid perchloorethyleendamp (per) vrij.

Uit veiligheidsoverwegingen (perdamp is giftig en bedwelmd) en om economische redenen (terugwinnen van per) wordt de per uit de afgezogen lucht teruggewonnen. Hiertoe wordt de afgezogen lucht door een bed van actieve kool geleid.

De perdamp wordt door de actieve kool geabsorbeerd. Na verloop van tijd is het bed geheel met per beladen en wordt er overgeschakeld op een tweede bed.

Het eerste bed wordt dan geregenereerd door er stoom doorheen te blazen. De per wordt hierdoor van het oppervlak van de kool verdreven. De per wordt met de stoom meegevoerd en in een condensor tot condensatie gebracht.

Het mengsel van per en condenswater wordt in een vloeistofafscheider gescheiden. Het condenswater wordt

afgevoerd en de per loopt terug in het dampontvettingsapparaat. Na koeling en droging kan het geregenereerde bed weer worden gebruikt en kan het andere bed geregenereerd worden. Het drogen gebeurt met behulp van perslucht.

Afzuiging van overige baden

Vrijwel alle galvanische baden zijn voorzien van badafzuiging.

Daarmee wordt voorkomen dat gassen en nevels die gevaarlijk zijn voor de gezondheid, of corroderend werken, in de werkruimte terecht komen.

De afvoer van de badafzuiging is verdeeld over vier gescheiden groepen:

- sterk zuur
- cyanidisch-alkalisch
- chroomzuurhoudend
- zwak zuur

De afzuiging van de sterk zure baden en de cyanidische baden worden via aparte gaswassers ("scrubbers") afgevoerd. Dit zijn kolommen met een hoogte van 8 m en een doorsnede van 2 m, gevuld met kunststof opvulmateriaal.

De afgezogen lucht wordt van onder naar boven door de scrubber gezogen. In tegengestelde richting wordt er natronloog over de vulling geleid. De dampen van de sterk zure baden worden geabsorbeerd en geneutraliseerd. Als het loog uitgewerkt is wordt het in de ontgiftungsinstallatie ontfilt.

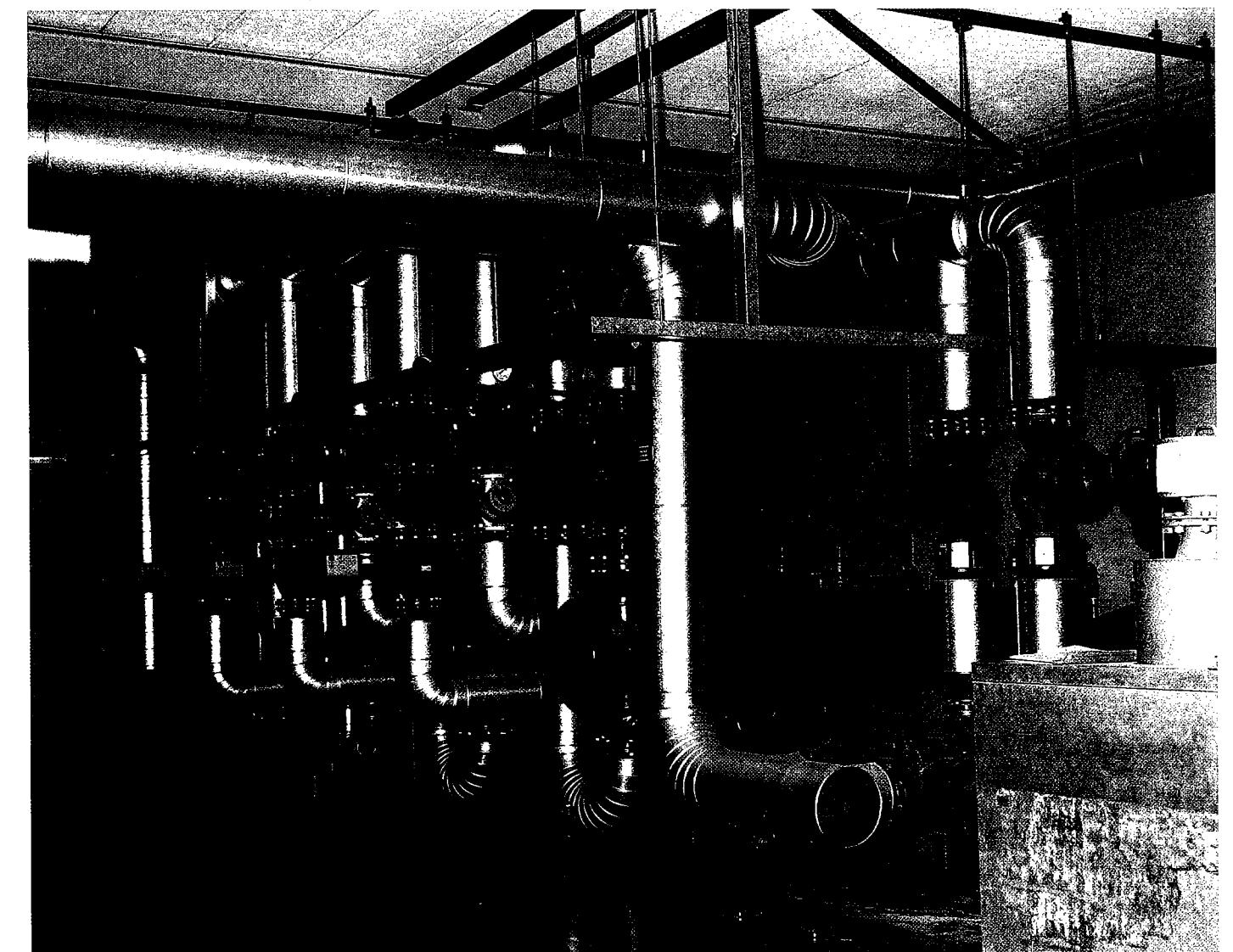
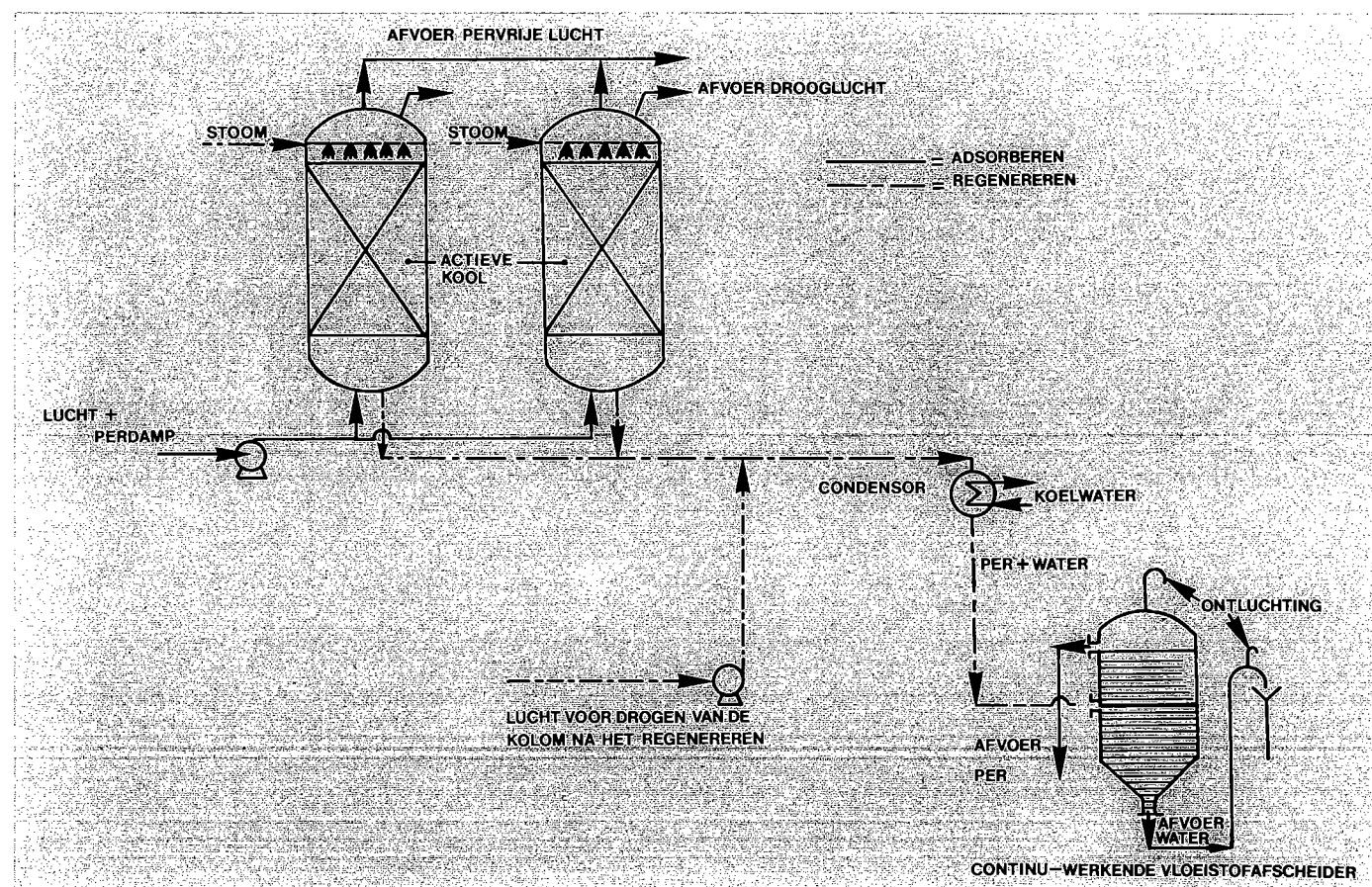
In de afvoerleidingen zijn, vóór de ventilatoren,

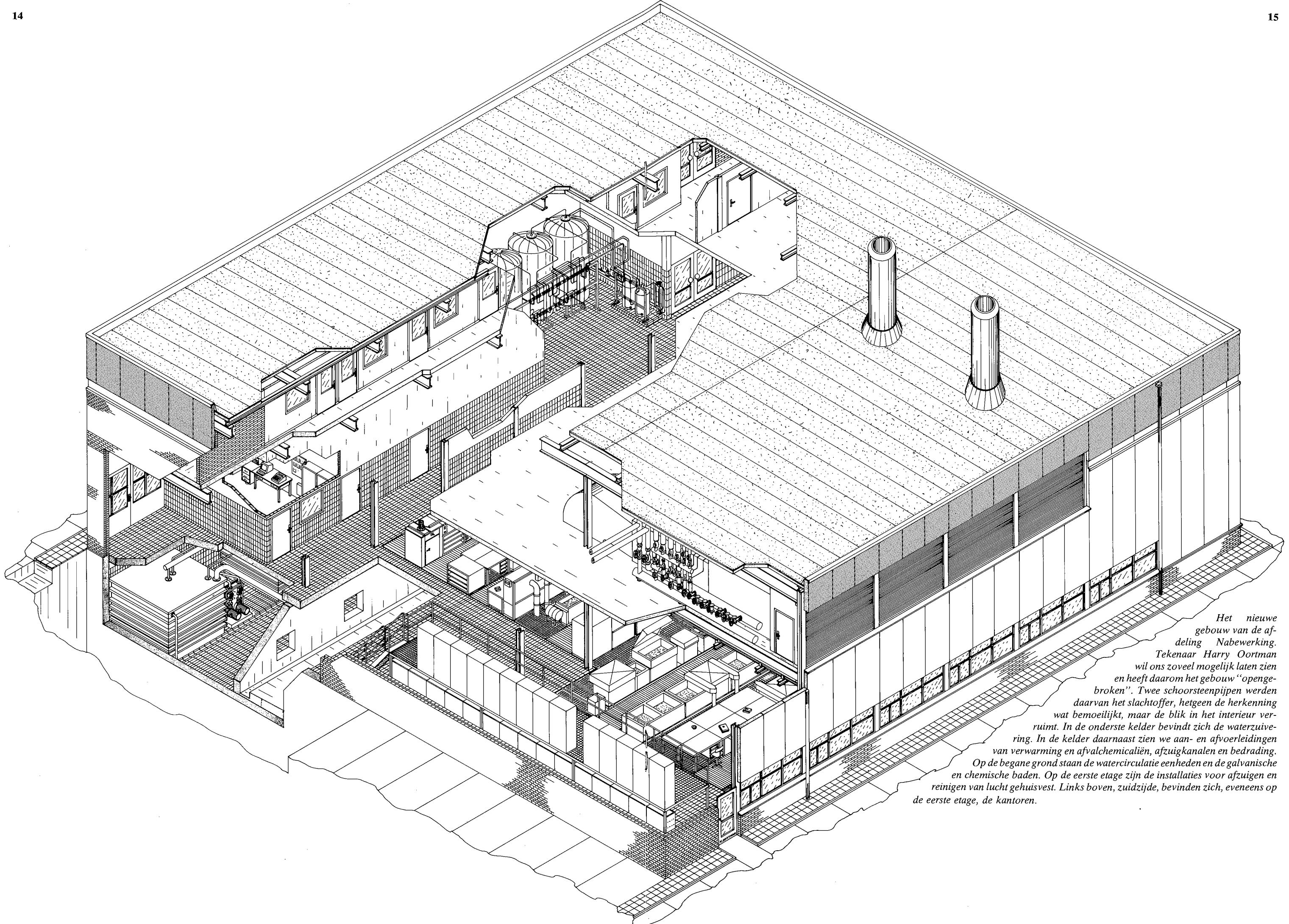
Warmtewisselaars t.b.v. badverwarming.

druppelvangers gemonteerd. Dit zijn vertikale, dicht naast elkaar gemonteerde platen, waar de meesleurde vloeistofdeeltjes aan blijven kleven. Eens per half uur worden de platen met water besproeid, waarna het water naar de ontgiftungsinstallatie wordt afgevoerd.

De afgezogen lucht bevat over het algemeen een vrij grote hoeveelheid warmte, daar de meeste galvanische baden verwarmd worden (sommige boven 100° C).

Deze lucht passeert een warmtewisselaar. Hierin wordt warmte teruggewonnen. Die wordt gebruikt voor verwarming van ingaande lucht, die nodig is voor het verwarmen van de ruimte. Pas daarna wordt de afgewerkte lucht afgevoerd.





Chemische en galvanische oppervlaktebehandelingen

DOOR
J. SMELT

In de afdeling Nabewerking worden diverse processen op het gebied van oppervlaktebehandeling van metalen uitgevoerd. Hiertoe beschikt deze afdeling over een groot aantal moderne installaties, die geschikt zijn voor het behandelen van stukproductie en van kleine series.

Het behandelen van grote series is ook mogelijk, doch dit vergt in de meeste gevallen de aanmaak van hulp- en ophanggereedschappen.

De processen die uitgevoerd worden zijn:

- Beitsen en chromateren van aluminiumlegeringen;
- Beitsen en passiveren van diverse soorten roestvaststaal;
- Fosfateren van ijzerlegeringen;
- Zwarten van ijzerlegeringen;
- Chromateren van magnesiumlegeringen;
- Beitsen en passiveren van koperlegeringen;
- Ontvetten van diverse materialen (dampontvetten, afkookontvetten, stroomstraalontvetten, e.d.);
- Glas- en korundstralen van diverse materialen;
- Zwavelzuuranodiseren van aluminiumlegeringen;
- Chroomzuuranodiseren van aluminiumlegeringen;
- Galvanisch vernikkelen;
- Stroomloos vernikkelen;
- Galvanisch verkoperen;
- Galvanisch verzilveren;
- Galvanisch vergulden;
- Reinigen en passiveren van zilver;
- Galvanisch vertinnen;
- Galvanisch verlood-tinnen;
- Strippen van koper, nikkel, tin, lood-tin, zilver en goud van diverse basismaterialen;
- Strippen van anodische lagen en chromaatlagen;
- Plaatselijk galvaniseren d.m.v. tampongalsaneren.

Voor de eigen productie van Signaal zijn de eisen waaraan de diverse bedekkingen of processen moeten voldoen vastgelegd in HSV-P bladen.

Deze zijn gebaseerd op de eisen die worden vermeld in diverse MIL- en Federal-specificaties. Aan elk HSV-P-blad is een FP-blad gekoppeld, waarin de diverse werkwijzen voor de bewerkers beschreven staan. De badsamenstellingen en procesomstandigheden zijn beschreven in MP-bladen. De bewaking van de badsamenstellingen en procesomstandigheden is ten dele geautomatiseerd. Deels wordt deze bewaking uitgevoerd door de afdeling zelf en voor een ander deel, met name bad-analyses, door de Fabrikage Ontwikkelingsafdeling, die over een goed uitgerust laboratorium beschikt.

Het kwaliteitsbewakingssysteem van Signaal is gebaseerd op AQAP1, dat inhoudt dat de kwaliteitsbewaking binnen de Nabewerking overeenkomstig deze eisen wordt uitgevoerd. Dit houdt onder meer in dat naast een gedegen eindinspectie van de periodieke productie, aan de hand van kwalificaties en audits, wordt nagegaan of de processen overeenkomstig de eisen worden uitgevoerd en of het verkregen eindproduct aan alle gestelde eisen voldoet.

In de tabel (pag. 19) zijn voor de diverse processen het HSV-P nummer als ook de militaire specificatie aangegeven, waarop het HSV-P-blad is gebaseerd. Daarnaast worden de maximale afmetingen van produkten die kunnen worden behandeld genoemd. Het toepassingsgebied van de diverse processen voor Signaalproduktie is, vrij summier samengevat, als volgt:

Chromateren van aluminium wordt uitgevoerd met behulp van het chromateermiddel Iridite 14-2. Voorafgaand aan het chromateren worden de produkten alkalisch ontvet, gebeitst in een fluorwaterstofzuur/salpeterzuur beitsbad en gedesoxideerd in een salpeterzuur/chroomzuur beitsbad. Het beitsen in fluorwaterstofzuur/salpeterzuur geschieht alleen bij aluminium kneedlegeringen indien hier walshuid of corrosieprodukten op aanwezig zijn. Na het chromateren is het mogelijk de verkregen gele chromaatlaag te ontkleuren in heet water.

Passiveren van roestvaststaal wordt uitgevoerd in een passiveerbad, dat salpeterzuur en dichroaat bevat. Voor enkele speciale toepassingen wordt gepassiveerd in een fosforzuur/dichroaat passiveerbad.

Fosfateren wordt uitgevoerd op produkten die aansluitend een verfbedekking krijgen. De verkregen zinkfosfaatlagent valt namelijk in de categorie lichte lagen. Het verkregen laaggewicht ligt tussen 3 en 5 gr/m². Ter verfijning van de korrelstructuur van de fosfaatlagent worden de produkten na dampontvetten en alkalisch ontvetten behandeld in een speciaal activeerbad. Ter versteviging van de laag worden de produkten na het fosfateren nog behandeld in een licht chroomzuurhoudend passiveerbad.

Zwarten wordt toegepast hoofdzakelijk voor visuele doeleinden. Met name tandwielen worden veelal gezwart.

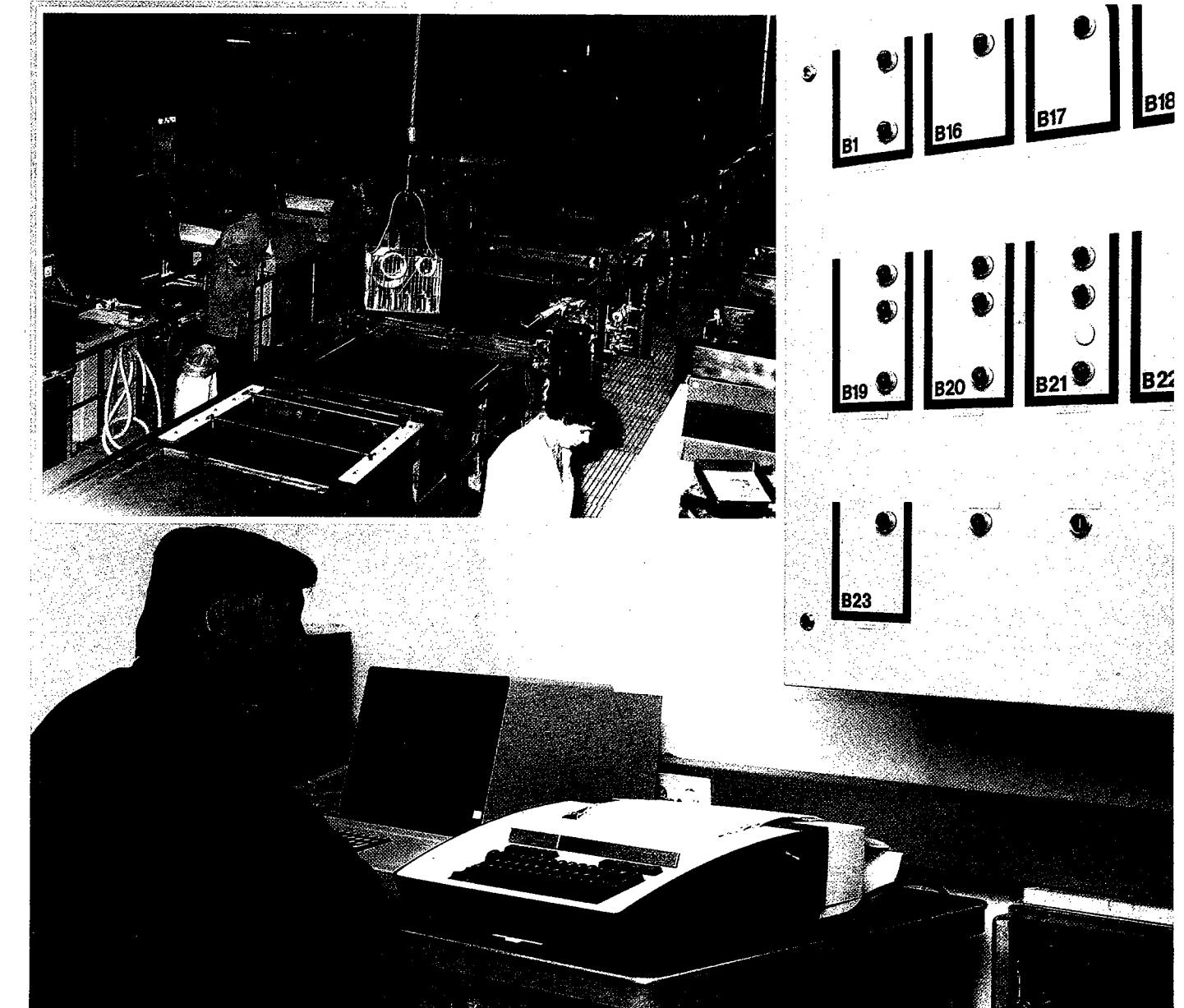
Het zwarten geschieht in een kokende sterk alkalische vloeistof. Na het zwarten worden de produkten behandeld in een licht chroomzuurhoudend passiveerbad, waarna de produkten voor corrosiebescherming in een conserverende olie worden gedompeld.

Chromateren van magnesium wordt toegepast ter verkrijging van een zekere corrosiebescherming. Het

toegepaste proces staat ook wel bekend als het DOW 7 proces, waarbij gebruik wordt gemaakt van een kokende, geconcentreerde dichroaatoplossing. De voorbehandeling bestaat hierbij onder meer uit het beitsen in geconcentreerd fluorwaterstofzuur.

Passiveren van koper en in beperkte mate ook van koperlegeringen staat ook wel bekend als het organisch

Galvanische afdeling: vertinnen, vernikkelen, verkoperen en procesbewaking op afstand met behulp van o.a. een beeldscherm.



passiveren. Het passiveren wordt namelijk uitgevoerd in een mengsel van benzotrianol opgelost in monoethyleenglycol en water. Dit proces wordt toegepast ter bescherming van met name koper tegen corrosie en heeft het voordeel, boven het meer toegepast chromateren van koper, dat de verkregen laag goed bestand is tegen temperaturen van rond de 100° C. Als voorbehandeling kan naar keuze worden gebeitst in een zware, salpeterzuur bevattende glansbeits, of in een salpeterzuurvrijebeits die het koper alleen opheldert.

Zwavelzuur anodiseren

wordt veel toegepast ter verkrijging van een meer slijtvaste laag. Het gebruikte bad is samengesteld op basis van zwavelzuur en oxaalzuur, terwijl gewerkt wordt bij een badtemperatuur van 18 tot 22° C. Afhankelijk van de voorbehandeling kunnen de verkregen lagen een blank halfglanzende, blank mat, zwart halfglanzende of zwart mat uiterlijk hebben.

Afhankelijk van de oppervlaktegesteldheid van het grondmateriaal kan voor zowel blank als zwart ook een zekere mate van hoogglans worden verkregen. Door middel van elektrolytisch inkleuren kunnen ook andere kleurtinten worden verkregen, die variëren van lichtbruin via bronskleurig tot zeer donkerbruin (bijna zwart). De verkregen laagdiktes liggen voor blanke anodische lagen rond 15 micron en voor gekleurde anodische lagen rond 25 micron. Voor dit proces werkt men met de stelregel dat 2/3 van de laag in de plaats komt van het grondmateriaal, terwijl 1/3 van de laag boven op het produkt komt.

Chroomzuuranodiseren wordt toegepast voor een aantal specifieke produkten. Het proces wordt uitgevoerd aan de hand van specificaties, die door de opdrachtgever worden verstrekt.

Galvanisch nikkel kan worden aangebracht op ondergronden van koperlegeringen, ijzerlegeringen, aluminiumlegeringen en enkele soorten roestvast staal. Het nikkel wordt verkregen uit een normaal Watt's nikkelbad, voorzien van een glansmiddel. Het uiterlijk van de verkregen laag is half glanzend tot glanzend. De laagdiktes zijn voor Signaalproduktie gestandaardiseerd, doch kunnen naar wens worden aangepast.

Stroomloos nikkel wordt verkregen uit een proces dat is

afgeleid van het KANIGAN-procédé. Het kan worden aangebracht in elke gewenste laagdikte op ondergronden van koperlegeringen, ijzerlegeringen, aluminiumlegeringen, als ook enkele soorten roestvaststaal. De verkregen nikkellaag bevat 7-10% fosfor en kan worden nabehandeld voor het opvoeren van de hardheid.

Galvanisch verkoperen wordt uitgevoerd in een koperbad, samengesteld op basis van kopersulfaat en zwavelzuur. Door een glanstoevoeging worden de verkregen koperlagen halfglanzend tot glanzend. Een speciaal verkoperproces is het elektroformeren. Hierbij worden aluminiumkernen zeer dik verkoperd, waarna het aluminium door middel van uitlogen wordt verwijderd. Vooral produkten die niet of zeer moeilijk mechanisch te vervaardigen zijn worden volgens dit proces gemaakt.

Galvanisch verzilveren wordt toegepast voor elektrische geleiding en soldeerbaarheidsdieleinden. Het kan worden toegepast op koperlegeringen en op ijzerlegeringen. In het laatste geval wordt een onderlaag van galvanisch koper aangebracht. Ter bescherming tegen "aanslaan" kan de zilverlaag vervolgens worden gepassiveerd. Ook reeds aangeslagen zilverlagen kunnen worden gereinigd en door passiveren tegen opnieuw aanslaan worden beschermd.

Galvanisch vergulden wordt uitgevoerd op koperlegeringen of op andere materialen met een onderlaag van stroomloos of galvanisch nikkel. Het verkregen hardgoud (23 + kt) heeft een knophardheid van 130-200 en wordt veel gebruikt voor elektrische contacten.

Galvanisch vertinnen en verlood-tinnen kunnen beide worden uitgevoerd ter verbetering van de soldeerbaarheid van produkten. Moeten produkten echter langere tijd worden opgeslagen dan verdient lood-tin de voorkeur boven tin, omdat van tin de soldeerbaarheid na verloop van tijd terugloopt. Het tin wordt daarnaast veel toegepast om contactcorrosie bij combinatie van verschillende materialen tegen te gaan.

Het vertinnen gebeurt in een zuur tinbad, waaruit een hoogglanzende tin-neerslag wordt verkregen. De lood-tin neerslagen worden verkregen uit een fluoboraat

lood-tinbad en hebben een tinge halte van 65 ± 10%. Het uiterlijk van de laag is mat, doch de soldeerbaarheid is uitstekend.

Naast genoemde processen worden ook gedeelten van processen uitgevoerd, zoals reinigen en beitsen.

*You won't miss the water
till your well runs dry*

(American Traditional)

Proces	Specificatie	Maximale Produktafmeting in cm
Stralen Korund Glas	TT-C-490 —	50 × 50 × 50 50 × 50 × 50
Ontvetten Damp Alkalisch stroomstraal	TT-C-490 — —	120 × 100 × 40 200 × 155 × 75 Onbeperkt
Beitsen AL MG Cu RVST	— — — —	200 × 155 × 75 145 × 80 × 80 145 × 80 × 80 200 × 155 × 75
Fosfateren	TT-C-490	145 × 80 × 80
Zwarten	MIL-C-13924	145 × 80 × 80
Passiveren RVST	QQ-P-35	145 × 80 × 80
Chroomzuuranodiseren	MIL-A-8625	60 × 50 × 40
Chromateren Al	MIL-C-5541	200 × 155 × 75
Chromateren MG	MIL-M-3171	145 × 80 × 80
Passiveren Cu	—	145 × 80 × 80
Galvanisch Nikkel	QQ-N-290	60 × 50 × 40
Stroomloos Nikkel	MIL-C-26074	80 × 50 × 30
Galvanisch tin	MIL-T-10727	60 × 50 × 40
Galvanisch zilver	QQ-S-365	60 × 50 × 40
Galvanisch hardgoud	MIL-G-45204	60 × 30 × 30
Galvanisch koper	MIL-C-14550	60 × 50 × 40
Galvanisch lood-tin	—	60 × 30 × 30
Strippen metallische bedekkingen	—	60 × 30 × 30
Zwavelzuur anodiseren	MIL-A-8625	60 × 50 × 40

Nederland-Waterland

Wijzer aan Hou

Land in Holland

soekt de rivieren

oeroude onen

verglooiende

rijen van bomen

zwaaiende

als hoge pluimen

der steden,

en in de velden

ruthne verzonken

tegenberijen

verspreid door het land

boven groen, dorpen

geknopte torens

kerken en otmen

in een groots verband

de lucht hangt er laag

en de zon wordt er langzaam

in grijze veelkleurige

dampen gesmoord,

en in alle gewesten

wordt de stem van het water

met zijn eeuwige rampen

gevreesd en gehoerd.

H. MARS MAN

Water . . .

Je denkt aan je land en je ziet . . . water.

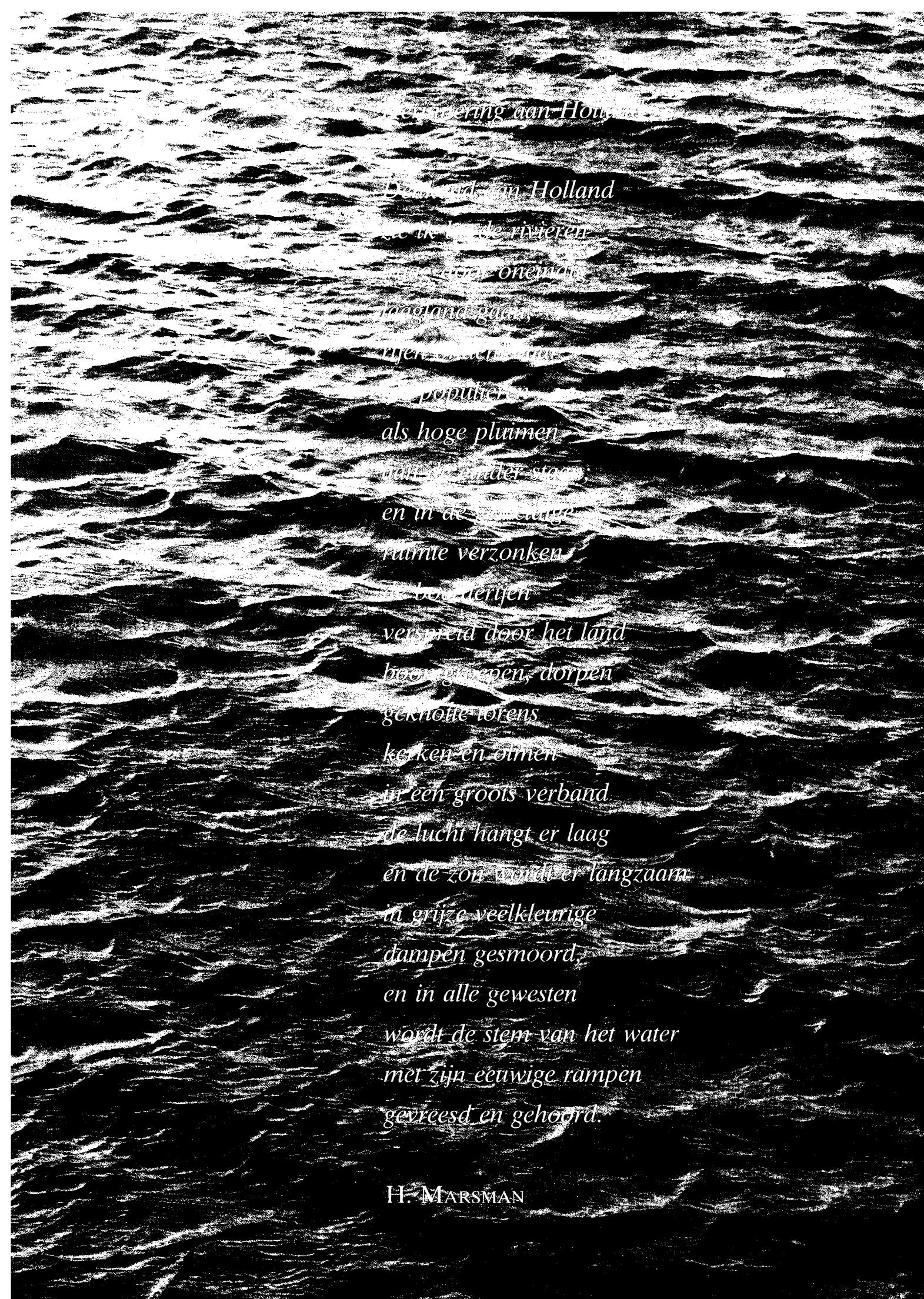
Vreemd eigenlijk, nietwaar?

Maar zo is ons land nu eenmaal. Water hoort er onlosmakelijk bij.

Het heeft ons land vruchtbaar gemaakt en welvarend:
malse groene weiden en drukke vaarwegen.

Het water is uit ons land niet weg te denken.

Het water is soms ook maar moeilijk uit ons land weg te pompen, als gezwollen rivieren veel regenwater aanvoeren



en de boezemwateren gevuld zijn tot de rand.
Het water is er soms ook maar met grote moeite uit weg te houden, als tijdens springtij de Noordwesterstorm het opgestuwde zeewater tegen de dijken doet beuken.

Als we de natuur in Nederland onbelemmerd haar gang zouden laten gaan, dan zou ons land er al heel gauw totaal anders uitzien.

Vroeger
In prehistorische tijden was Nederland een soort lagune: een duinwal, met een rustige binnenzee daar achter. Dat in het oosten en zuiden van ons land mergel, zout en aardolie in de grond worden aangetroffen is het gevolg daarvan.



- de mergel in Limburg (St. Pietersberg, bijvoorbeeld) ontstond uit de kalk van schelpen, zeepokken en dergelijke diertjes
- het zout ontstond door verdamping van zeewater
- de aardolie werd gevormd door het lichaamsvet van ontelbare kleine zeediertjes, die als plankton in de binnenzee voorkwamen.

Door aanslibbing van zeeklei en rivierklei, door veenvorming en door het opwaaien van duinen, werd ons land steeds wat hoger. Dat ging echter wel met horten en stoten . . . of beter gezegd: het hoger worden ging geleidelijk, maar nu en dan kwam de zee abrupt terughalen wat zij had doen aanslibben.

Zo veranderde het smalle Flevomeer in de grote Zuiderzee en raakte Zeeland verbrokkeld tot een aantal losse eilanden.

Veel mensen verdronken, velen verloren have en goed, en vluchtten naar natuurlijke of kunstmatige heuvels ("hillen", "terpen"). Na verloop van tijd begon men zich in het lage deel van Nederland tegen de aanvallen van de zee te verdedigen door het bouwen van dijken. Windmolens werden gebruikt om het overtollige water weg te pompen uit ingedijkte stukken drassig land.

"De ongeschonden schoonheid van een niet-geschoonde sloot . . .". Tekeningen M. A. Koekoek en uitgegeven door Wolters-Noordhoff B.V., Groningen.

Men ging er zelfs toe over om meren en plassen in te dijken en leeg te maken. Zo werd goede landbouwgrond gewonnen.

In het lage deel van Nederland is veel geïnvesteerd. Onze grootste steden en belangrijkste industriegebieden liggen er, en onze "duurste" tuinbouwgebieden. Ook onze havens – dat spreekt vanzelf – Schiphol, noem maar op. Allemaal zaken om zuinig op te zijn.

Het water moet dus door duinen en dijken worden tegengehouden, anders houden we op den duur weinig



land over. En wat we te véél hebben, dat werken we weg: via gemalen, molens, schutsluizen.

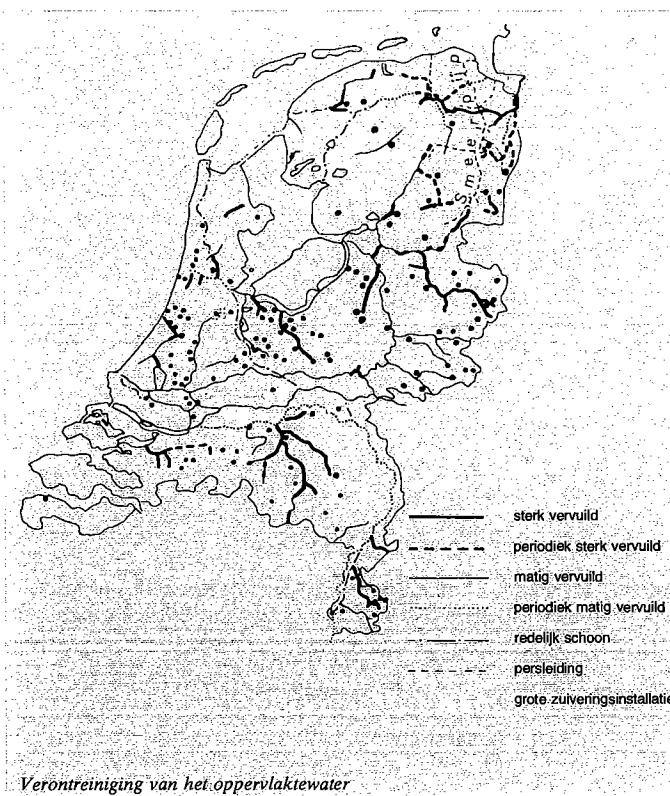
Schoon water

Voor veel mensen is het water een heel gemakkelijk soort vuilnisbelt: wat 'n beetje zwaar is zie je niet meer terug – vaak verrot of verroest 't ook wel redelijk snel –, wat oplossen kan is óók zo vertrokken, en wat blijft drijven . . . ach, dat drijft wel weg. Van tijd tot tijd worden de waterwegen "geschoond", wat meebrengt dat de oeverflora en het watermilieu worden beschadigd of vernield.

Deze benadering kan niet meer. Door het water te gebruiken als stortplaats voor huishoudelijk en industrieel afval vergiftigen we onszelf, en door de planten- en dierenwereld aan te randen ontnemen we het water zijn vermogen zichzelf te reinigen. We moeten zorgvuldig met de natuur omspringen, en voorkomen dat het water vervuilt. Als het toch gebeurd is moeten we het zuiveren.

Waterschappen

Particulieren en bedrijven worden tegenwoordig door de wet gedwongen hun vervuiling van het water te beperken.



Volslagen terecht, natuurlijk.

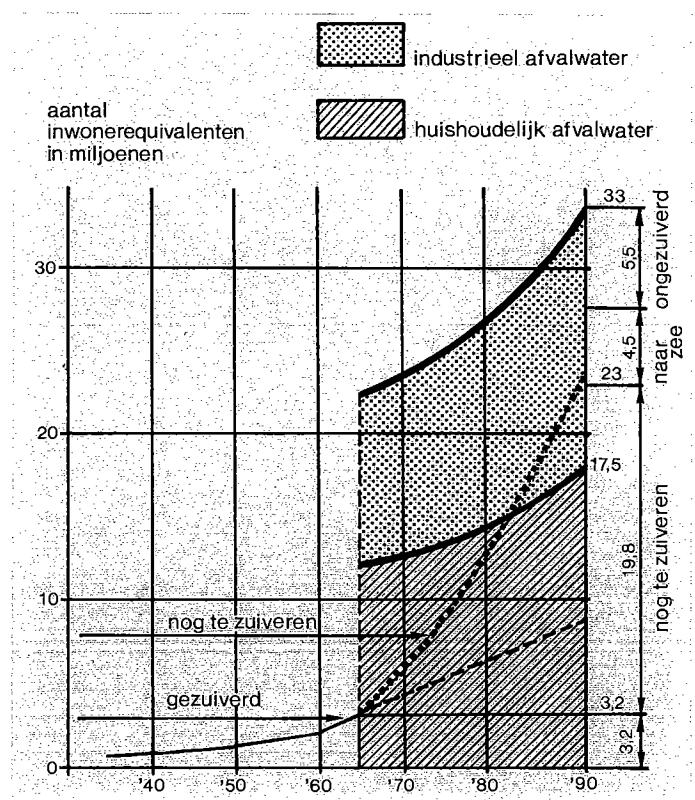
Want het liep letterlijk de spuigaten (en smeerpijpen) uit!

Op grote schaal zorgen de waterschappen voor schoon water. Ze zuiveren oppervlaktewater. Niet om er drinkwater van te maken . . . : dat is de taak van de leidingwatermaatschappijen. Maar wel voor een "leefbaar milieu". Dat van schoon oppervlaktewater ook weer gemakkelijk drinkwater is te maken, spreekt vanzelf. De waterschappen houden zich ook bezig met de waterkering – de zorg voor duinen, dijken en kaden –; de waterhuishouding – de zorg voor voldoende goed water in sloten, vaarten en plassen –; en de land- en vaarwegen in hun gebied.

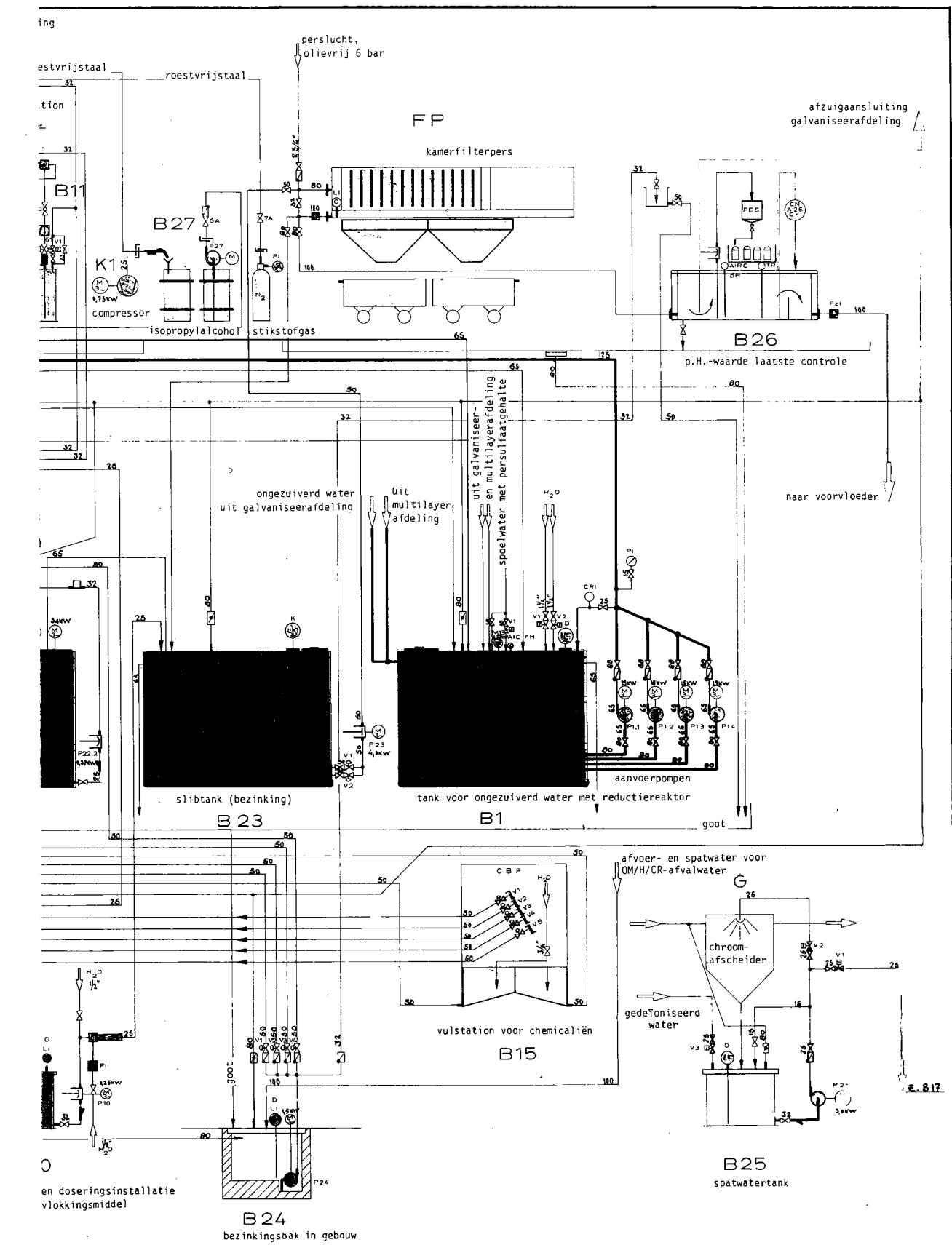
Op het kaartje zien we ondermeer, dat het Twentekanaal beslist alle aandacht van Waterschap en overheden vereist. Op het schema kunnen we de verhouding zien van de bijdragen die huishouding en industrie leveren in de totale vervuiling van het oppervlaktewater.

Tezamen vormen ze, in hoofdlijnen, het “plaatje” van de watervervuiling in ons land.

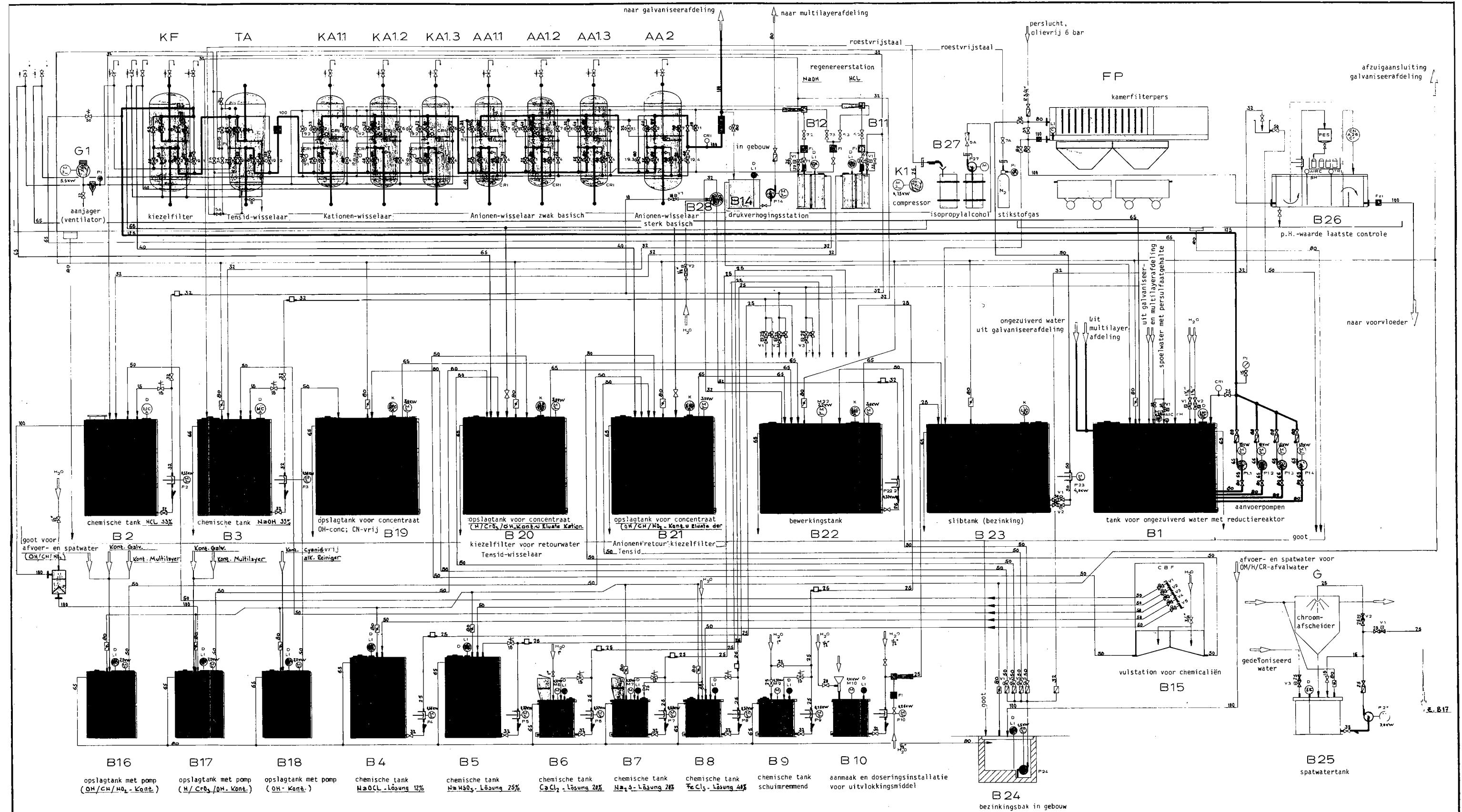
Nog steeds geen móói plaatje, eigenlijk . . .



... 't Wintert in Twente en langs het kanaal staan ijzig te kleumen de bomen zo kaal ...



Tuin aan de voet van de kantorenflat. Nog twee maanden dan ziet de nu nog winterse aanblik er uit als op deze fraaie foto.





 **SIGNAAL USFA**

 **SIGNAAL USFA**
RESERVE BATTERY
WHITE BOOK

**QUESTIONS AND ANSWERS ON THE USE
OF LITHIUM RESERVE BATTERIES**

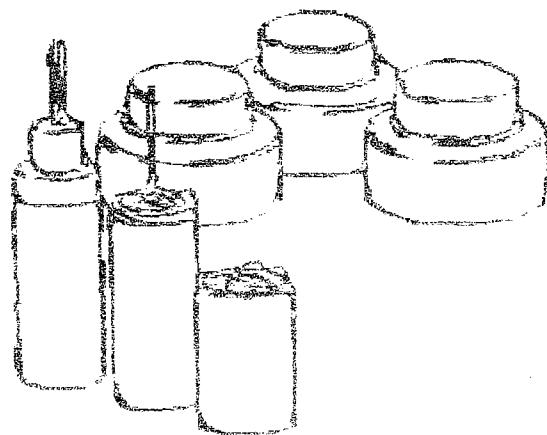


TABLE OF CONTENTS

WHAT CAN I FIND IN THIS WHITE BOOK?	3
AMMUNITION POWER SUPPLIES	4
Stationary applications	5
Cost of ownership	5
Li-V₂O₅ RESERVE BATTERIES	7
Activation	7
Influences on activation time	7
Influences on function time	8
FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT UA 61XX FAMILY	11
What is the influence of the load on the activation time?	11
How about wires, soldering and welding?	11
How can I mount the battery in my fuze?	11
How can I perform a lab test?	11
What is the influence of spin or other movement?	11
What is the capacity of the battery?	12
Can I short-circuit the battery?	12
What is the influence of temperature on the battery?	12
POWER SOURCES FOR GUN DELIVERED SYSTEMS	13
Different types of power supplies for fuzes	13
Set-back actuators	13
Turbo generators	14
RESERVE BATTERIES	15
The traditional electro/chemical systems	15
Lead/lead oxide (pb-pbo ₂)	15
Chromic acid	15
NEW DEVELOPMENTS IN FUZES	16
Digital fuzes	16
Smaller sizes	16
Longer storage/cost of ownership	16
Temperature specifications	16
LITHIUM BATTERIES	17
FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT THE UA 62xx FAMILY	20
What is the influence of the load on the activation time?	20
How about wires, soldering and welding?	20
How can I mount the battery in my fuze?	20
Can the battery be mounted off-centre in the fuze	20
How can I perform a lab test?	21
What is the influence of spin?	21
What is the capacity of the battery?	21
Can I short-circuit the battery?	21
What is the influence of temperature on the battery?	22
What is the influence of temperature on the battery	22
What about the discrepancy between firing and drop tests?	22
SAFETY MEASURES ON LITHIUM RESERVE BATTERIES	23

WHAT CAN I FIND IN THIS WHITE BOOK?

Thermal Imagers, Radio- and Data communication, GPS and many other portable devices can influence the outcome of a military conflict to a great extent. With electronics being used in nearly all sorts of defence equipment, powering all these circuits is a major issue. Nowadays soldiers must be able to rely as much on a battery pack as on their personal weapon. However, creating a battery pack for these portable devices is relatively simple in comparison to powering ammunition. The set-back and centrifugal forces on power supplies in (artillery) fuzes are tremendous and the design must be able to cope with these. (Semi)stationary applications like off-route mines and intelligent Anti-Tank mines also need a reliable power source. Reliable both during application and during storage.

This White Book has been created to provide an explanation about the use of (lithium) reserve batteries in military equipment. Some of the criteria might also be applicable for industrial use. Questions that are frequently asked will be answered while important design tips for achieving the best possible results will also be provided. Furthermore, safety issues will be discussed as well as some special techniques and examples.

AMMUNITION POWER SUPPLIES

Basically two different types of ammunition are produced; (semi)stationary and moving ammunition. Examples of the first type:

- Anti-Tank and other intelligent Mines
- (Ground) Sensors
- Beacons
- Transmitters
- Rockets and Missiles

The second version, comprise, among others:

- Artillery and Navy grenades
- Smart ammunition
- Bomblets

The use of reserve batteries in both types of ammunition will be discussed in this White Book.

STATIONARY APPLICATIONS

The Anti-Tank mine is one area where reserve batteries are becoming increasingly more important for several reasons. End-users, (governments), focus on self-destructing Anti-Tank mines because the clearing of areas after they have been covered with non-intelligent mines has become a major problem. Recent examples of Cambodia and former Yugoslavia, which resulted in very expensive mine clearing operations and high casualty rates involving civilian people due to bad logistics, raised questions concerning the deployment methods and the quantities used.

With the arrival of intelligent AT-mines it became possible to block an area for the enemy while at the same time ensuring that the area could be entered by friendly forces after a certain period of time. Self-destruction or self-cancellation of the mines after a pre-set time is the 'modus operandi' of most modern AT-mines. Newer versions are being equipped with radio receivers enabling a commander to switch a minefield on and off as required. This increased functionality could change the way minefields are being used.

COST OF OWNERSHIP

All of these intelligent mines have one thing in common; they all need a power supply. Older versions often use primary (Lithium) batteries. These commercially available batteries are active at all times and the mines are equipped with safety and arming devices which should be set before deployment. Since all primary batteries suffer from internal losses due to self-discharge, the shelf life is limited. Most of these batteries are exchanged every 4 to 5 years in order to be sure that they have enough power available and that no leaking electrolyte will damage the sensitive electronics. The cost of replacing the cells is relatively high and add to the 'cost of ownership' of the product.

Factors that influence the cost of ownership:

- Selection and purchase of the replacement cells
- Logistic cost of moving the products to maintenance shops
- Labour cost to actually handle the products and replace the cells
- Re-packaging of the products
- Rejected products due to errors in the above processes
- Disposal of the used cells
- Return to the de-centralised storage locations

As mentioned before, every 4 to 5 years this process has to be repeated in order to make sure optimum performance is available once deployed, increasing the cost of ownership dramatically. Even the relatively low cost of primary cells is easily off-set by the other costs involved, although these are more often than not hidden in the organization and therefore less visible. This all presumes that the cells originally specified by the manufacturer are still available in 5, 10 or 15 years. The current situation, however, is quite different. Many manufacturers of primary cells have found the consumer and professional markets more interesting than the military markets. Therefore, products are more frequently upgraded and changed. This could further increase the cost of ownership, since the qualification of new components is a lengthy and expensive exercise.

The equation below is an example of how to calculate the 'cost of ownership' for products equipped with primary batteries:

Cost of Ownership per product =

*(Number of cells * Price per cell)/ life-cycle for cells*

+

(Total logistic cost + Total labour cost)/Total number of units serviced

+

Average cost for repair or replacement of products damaged during the service and/or transportation

+

Re-packaging cost for the product

+

Waste disposal cost for old cells.

Although not *all* factors might apply for *all* applications, it will be clear that the cost of ownership will be much higher than for a product that needs no service at all when it's equipped with reserve cells!

Li-V₂O₅ RESERVE BATTERIES

An alternative power source for primary cells is the reserve battery. Reserve batteries are based on a simple concept: keep one or more of the active materials separated from the rest, so that no electrical power is generated. Upon deployment, add this material and a (fresh) battery cell will become available. In the drawing on page 10, an example is given of the SIGNAL USFA UA 6180 Li-V₂O₅ reserve battery. This battery is a medium capacity cell that has provided power to many applications like AT-Mines and (Rocket) Timer-fuzes. The cell is built such that it will pass all applicable Mil-Std tests while it can still be activated by very simple means.

ACTIVATION

Activation of this kind of cell is simple. A mechanical force deforms the bottom, resulting in breakage of the ampoule and, hence, an activated battery. How will the means of activation influence the battery's behavior? The deformation of the battery bottom should not be such that leakage will occur while at the same time the battery should be activated. It is found that the speed at which the ampoule is broken, will influence the size of the glass particles to a large extend. This in turn influences the amount of electrolyte that can enter the cell's components. The best method is a small pyrotechnical device called an 'activator' or 'initiator'. This is built around a tiny amount of explosive in combination with a stroke limited piston. The stroke is limited in order to reduce the risk of puncturing the battery. The faster the piston moves, the smaller the glass particles. Naturally, not all applications require super fast activation. For these applications, the force of (ground)impact could be transmitted to the battery or a mechanical, spring-driven activator could be used for hand placed ordnance.

INFLUENCES ON ACTIVATION TIME

The activation time is the time between the impact and the resultant breakage of the ampoule and reaching a certain voltage. This time is influenced by several external factors which will influence the activation time to a small or large extent:

- Orientation of the battery during activation
The penetration of the electrolyte in between the anode and cathode material is somewhat dependant on the orientation of the cell. In general, it is best to mount the battery horizontally or vertically with the bottom down. Mounting the battery with the bottom upwards could result in electrolyte being left in parts of the glass ampoule. This is particularly true in cases where the activation speed is not optimised such as with hand-activation or impact activation.
- Temperature
The viscosity of the electrolyte will change over the temperature range. The thicker the electrolyte the more difficult it will be to enter the small space between the anode and cathode, hence slower activation will result. Depending on the load this could vary with a factor of 3 to 4 between +63°C and -40°C. Electronic circuits should be designed such that this slower activation will have no adverse effects.

- **Load**

The load on the battery during activation will have a significant effect on the time to reach the maximum voltage. Just after activation, the electrolyte is entering the space between the anode and cathode and a voltage is generated. If the current is relatively high, the area wetted with electrolyte will have to provide a high current per cm², resulting in problems for the remainder of the electrolyte to enter further into the anode/cathode pair. Those applications that need high current could benefit from suspending this load for some time in order for the battery to reach a certain voltage before switching on this load.

- **Vibration and movements**

Vibrations and movements during activation will have a positive effect on the activation time. This will become shorter due to better spread of the electrolyte and hence easier wetting of the anode/cathode pair. For hand deployed ordnance, however, it is hardly worthwhile to shake or move the product before setting it on the ground since the difference will be only in the tens of milliseconds.

INFLUENCES ON FUNCTION TIME

The function time is defined as the total time between activation and reaching a certain voltage below which the equipment no longer functions correctly. The most obvious influence on the function time is the load applied, however some other factors have their influences as well:

- **The load**

The capacity of all batteries is given in A/H or mA/H. This figure is the product of the current and the time during which this current can be drawn from the battery before it reaches a certain voltage. Obviously when this lowest voltage is specified as being 0,1 V the capacity is higher than when a more practical voltage of say 2V is specified. Some manufacturers of batteries and cells use unrealistically low cut-off voltages in order to be able to specify the highest possible capacity, something you might beware of when selecting power sources. In any case, your load will have a large influence on the function time. Unfortunately, the A/H or mA/H suggests there is a linear relation between the two. This is not true since cells are designed for a certain optimum current. Thus, lower or higher currents will not necessarily mean a (linearly) longer or shorter function time. If in doubt, tests should be performed before using the calculated data in specifications etc.

- **Temperature**

Much as in the activation time, the temperature will influence the function time of the battery. Lithium batteries show very good performance under low temperatures but due to the laws of physics, even they suffer from capacity losses when the temperature drops. On average, Lithium batteries lose about 40% of their capacity at -40°C. It is therefore advisable to either specify the equipment such that a shorter function time is given at low temperatures or, use the worst case figures as bottom line for the battery, resulting in longer and better behaviour at higher temperatures.

Again this phenomenon is not linear and the capacity loss increases more rapidly below -25°C than it did between 0°C and -25°C.

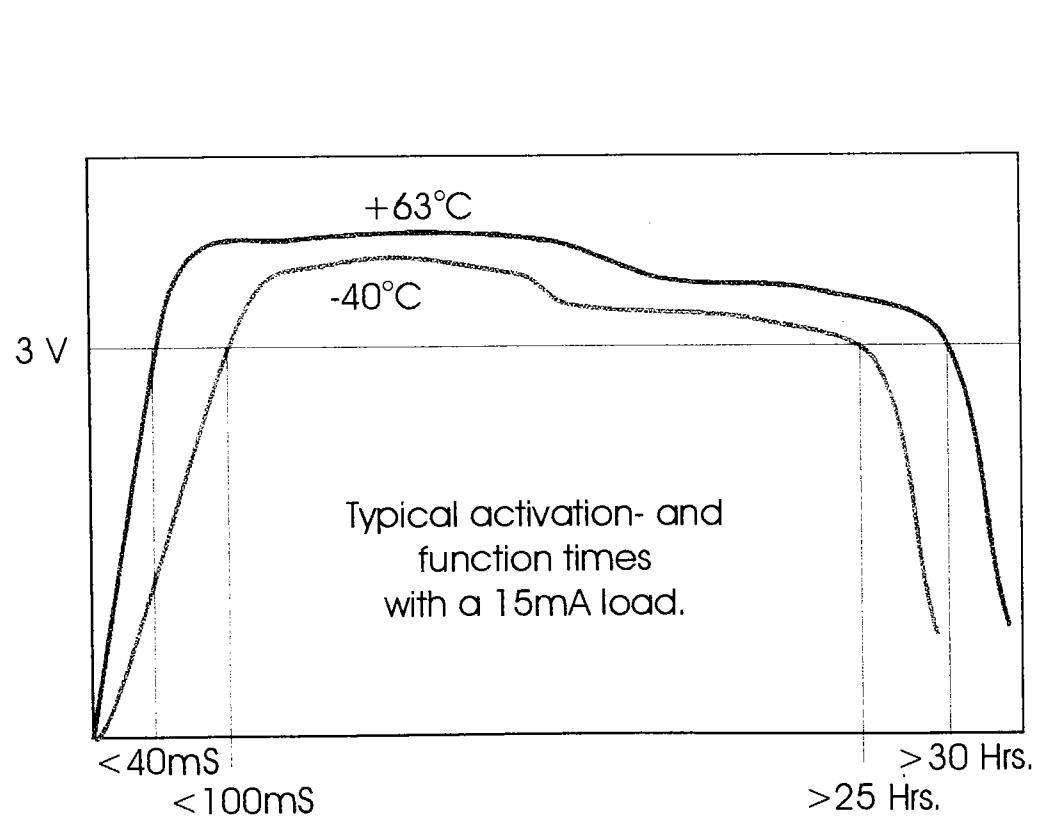
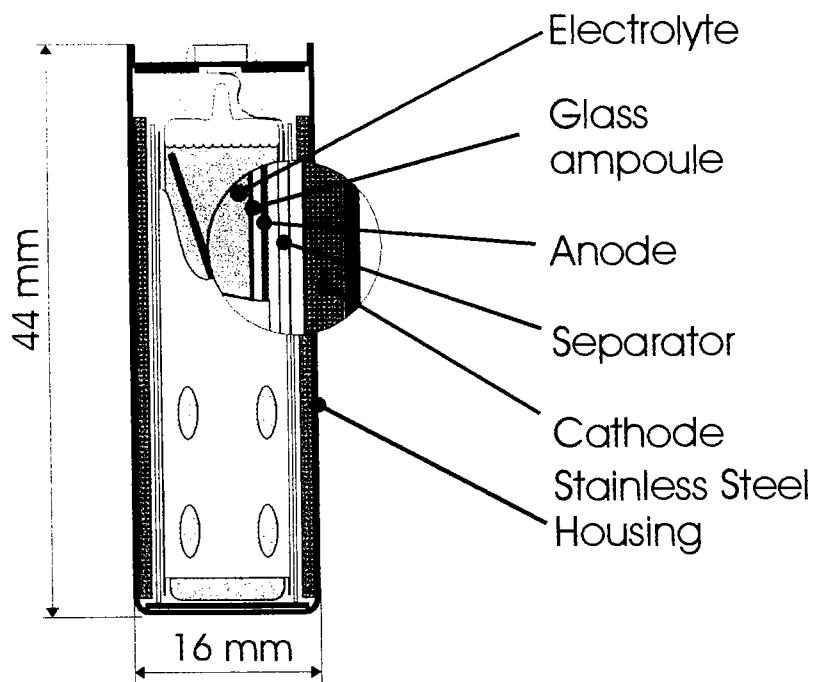
- Spikes, pulses and peak currents

Short spikes or current peaks can have an adverse effect on the battery. Due to the rapidly increased ion transfer, this process will not go as smoothly as under lower currents. Side products formed during this fast discharge can clog the inter-molecular spaces in the cathode material resulting in less area (cm^2) for the ions to move to. Therefore, extra care should be taken when calculating the required capacity if the current profile is not constant. It is therefore advisable to use capacitors in order to regulate the short pulses.

- Orientation of the battery

Very much as during activation, the orientation of the battery could have an influence on the function time. When mounted upsidedown, the remains of the ampoule after breaking can form a small cup holding a few drops of electrolyte. This remaining electrolyte will not be included in the electro-chemical process which will result in a reduced function time. Again, this is particularly true in cases where the activation speed is not optimised such as with hand-activation or impact activation.

UA 6180



FREQUENTLY ASKED QUESTIONS UA 61XX FAMILY

WHAT IS THE INFLUENCE OF THE LOAD ON THE ACTIVATION TIME?

Lithium Reserve Batteries in the UA 61xx family are medium power devices, made for endurance rather than very high currents although currents up to 100 mA can be delivered. However, when a heavy loads are applied right from the moment of activation, the activation time will increase. In cases that require a very short activation time, it is recommended to suspend the heavy load for several milliseconds. Once the battery has reached its nominal voltage, the high current can be drawn from the battery without any problem. Suspension of the heavy load can take place by means of either a R-C network or an electronic timer.

HOW ABOUT WIRES, SOLDERING AND WELDING?

The battery can be supplied with customer specified wires. In many cases a 0,6 - 0,8 mm solid nickel wire is spot-welded to the housing and middle pin, with or without isolation. As an alternative, a 0,6 - 0,8 mm isolated multi-core is arc-welded to spot-welded tabs on the housing and middle pin.

If soldering is necessary, it must satisfy the following conditions: Soldering temperature at the end of the solder tab 270 °C maximum, soldering time 5 Sec. maximum.

HOW CAN I MOUNT THE BATTERY IN MY PRODUCT?

The SIGNAL USFA battery can be clamped between brackets, or soldered using strategically placed '+' wire. Remembering that the housing for the UA 61xx family is the positive side of the cell, one should be careful not to make any contact with ground planes on PCB's etc.

HOW CAN I PERFORM A LAB TEST?

A relatively easy method of activation is the use of an 'activator' which SIGNAL USFA can provide you with upon request. The activator is fixed to the bottom of the battery and fired with a 12 Volt power supply, 100 mA min. Since the stroke of the activator is limited, any risk of penetrating the battery is eliminated.

WHAT IS THE INFLUENCE OF SPIN OR OTHER MOVEMENT?

The battery's activation time is positively influenced by spin or movement. However, when the battery is to be used in spinning ammunition, the battery would be best located if it is in the axial direction of the projectile. All data provided by SIGNAL USFA is measured in a stationary position. Therefore, 'real life' applications, where there is usually some form of vibration or movement, will often surpass this data. Smart ammunition which often has spin reduction fins, will not suffer from power loss if the spin is reduced. Once the battery is activated and the electrolyte dispersed within the cell, the performance reduction will be minimal.

WHAT IS THE CAPACITY OF THE BATTERY?

The SIGNAL USFA UA 6180 reserve battery has a capacity of 450 mA/H at ambient temperatures. However, as described earlier, the obtainable capacity is very much dependent on other factors. SIGNAL USFA offers full laboratory testing against your current profile upon request.

CAN I SHORT-CIRCUIT THE BATTERY?

One should always prevent the short-circuit of batteries. The UA 61xx batteries are most vulnerable for short-circuits when the short is applied before and during activation. The high currents of > 3 A when short-circuited, prevent the correct flooding of the cell. Therefore all current is delivered by a very small portion of the cells resulting in a sharp temperature increase. In a short-circuit situation, the maximum current is reached approx. 0,5 S after the activation of the battery. Once the battery is fully activated and has reached its nominal voltage a short-circuit is usually survived without fire or explosion. **However, with safety in mind, it is recommended not to short the activated battery at any time.**

WHAT IS THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE BATTERY?

The UA 61xx family of batteries are produced for a functional temperature range of -40°C to + 63°C. However, use at -54°C is also possible with a reduced function time and longer activation time and depending on the actual application. At high temperatures, the battery will reach its nominal voltage faster due to the thinner and more active electrolyte.

POWER SOURCES FOR GUN DELIVERED SYSTEMS

Gun delivered ammunition such as artillery grenades and their fuzes, smart ammunition, bomblets and several versions of smart ammunition, require very different functionality from their (reserve) batteries. These products are hermetically sealed to make sure that no dust, humidity or other foreign objects can influence the functionality of the fuzes. Artillery fuzes are usually filled with Polyurethane foam in order to support the components and provide adequate sealing. This in turn prevents the replacement of the battery unless a special orifice has been made to exchange the battery from the outside.

The use of primary batteries for gun delivered products creates some special problems. Ordinary primary batteries are built in two different versions; the bobbin type where the cathode material fully surrounds a rod-shaped piece of anode material and the spiral wound version. The first type is optimized for low currents while the second version is able to provide high current. However, the performance of both versions suffer from high setback (G-Force) and spin. The setback can drive the electrolyte down so that parts of the battery run dry, while the spiral wound version could unwind or over-tighten due to the spin, again causing unwanted movements of the electrolyte. In severe cases, voltage drops or black-outs have been experienced, while temporary loss of electrolyte can also lead to the formation of dendrites, crystalline Lithium, that is highly explosive.

Due to this, several other forms of power generation for gun delivered ammunition have been developed over the years and these will be discussed in the next chapters.

DIFFERENT TYPES OF POWER SUPPLIES FOR FUZES

Over the years, several different principles have been developed to power fuzes.

The main systems are:

- Set-Back Actuators
- Turbo Generators
- Reserve Batteries

SET-BACK ACTUATORS

These are small devices mostly limited to very small calibres, but they are simple devices constructed around a coil and magnet that give a power pulse on firing or impact to trigger electronics/pyrotechnics. In some cases a capacitor is used to store the power after firing. Set-back actuators can be used for, among others, tandem warheads in anti-tank systems where the firing of the primary warhead moves the magnet in the coil and provides power to the main warhead. Their advantages are their small size, flexibility in design and low cost. A possible disadvantage is the need to hit the target axial to the movement of the magnet in order to get the best possible pulse-shape. Furthermore, protecting the fuze against power pulses during transport and drop tests usually requires additional electronics and/or safety and arming devices.

TURBO GENERATORS

After firing, the airflow moves the turbo-blades which drive a small generator. In many applications a small gearbox is used to influence the generator's speed and/or to set a safety and arming device in line. This last feature enables the turbo drive to work with non-spinning fuzes as well, where there is no centrifugal force to release the safety and arming device. Due to the orifices needed for the airflow, turbo generator powered fuzes can suffer from malfunction due to corrosion of the turbo and its transmission during storage. Furthermore, environmental conditions like snow, hail, rain and sand can prevent the turbo from spinning correctly. The orifices and position of the turbo generator influence the mechanical design of the fuze and also use a relatively large volume.

RESERVE BATTERIES

All **reserve batteries** are designed around the same principle; one or more of the (active) battery components are stored in a hermetically sealed container so that the battery is totally inert during storage, and then the component(s) are released during firing to activate the battery. In practice this means that the liquid electrolyte is stored while all other battery components like anode, cathode and separator are in place. The electrolyte can be stored in plastic ampoules, (stainless) steel containers or glass ampoules.

THE TRADITIONAL ELECTRO/CHEMICAL SYSTEMS

LEAD/LEAD OXIDE (Pb-PbO₂)

The Lead/Lead-Oxide and Chromic-Acid batteries are very similar in design and behaviour. They are usually made with a plastic housing holding anything from 10 to more than 50 cells to give a voltage from 12 to more than 60 volt. Lead/Lead-Oxide and Chromic-Acid batteries are comparable to your car battery without the acid being added to it. Upon firing, the electrolyte enters the cells and power becomes available.

CHROMIC ACID

The electrolyte in Chromic-Acid batteries is somewhat more aggressive and hence, gives a higher capacity in comparison to Lead/Lead-Oxide. However, both systems suffer from rather strong degradation under low temperatures, again comparable to your car battery.

Due to the spacing between the cells, these batteries need considerable spin during the whole trajectory in order to retain the electrolyte between the cells. Should spin be reduced due to drag-fins, parachutes or other devices, the cells could lose their electrolyte, resulting in black-outs or complete power loss. Many of these types of reserve batteries are able to provide multiple voltages.

Due to today's more stringent environmental considerations, the production of both types of batteries is under close scrutiny. Lead is one of those metals which is becoming increasingly less popular and production of Lead-Oxide has now been regulated in many countries. Chromic-Acid has been put on the list of cancerous materials and the use of it has been forbidden in many countries around the world. In view of this, both types of battery might have reached the end of their commercial viability in a few years from now. Adapting the production process to more stringent environmental regulations or carrying out extensive R&D to seek alternatives to the unwanted materials, could well become too expensive for some manufacturers.

NEW DEVELOPMENTS IN FUZES

Apart from the above technical and environmental problems, manufacturers and users have also changed their specifications over time. The most significant changes have been:

DIGITAL FUZES

Fuze manufacturers are incorporating increasingly more intelligence into their fuzes and most fuze manufacturers will be changing to digital circuits in the next few years. Although most digital systems work at lower voltages (3-5 Volt) the power requirements for the built-in microprocessors are increasing. Therefore batteries that are able to deliver higher currents than those provided by the existing Lead/Lead-Oxide and Chromic Acid batteries, will be required.

SMALLER SIZES

New fuze shapes with smaller frontal areas will reduce the space available for electronics and the battery. This, in combination with the above, will increase the need for small, high power batteries.

LONGER STORAGE/COST OF OWNERSHIP

In the current political climate, with a reduced likelihood of a major crisis, longer storage is an absolute must! If you can extend the shelf-life of your fuzes by only a few months, you will easily off-set the small cost differential of the more reliable Lithium reserve batteries. With a warranty period that is doubled in comparison to most other reserve batteries offered, the savings on the 'cost of ownership' can be very high. The future battery- and component supplier must anticipate that, when providing products with a longer warranty period, 10 to 15 years is seen as the minimum by industry today.

TEMPERATURE SPECIFICATIONS

The latest temperature specifications demand -46°C to +63°C as the operational temperature range, while storage under higher temperatures than in the past is also being considered.

LITHIUM BATTERIES

With the above mentioned market- and technical trends in mind, it is clear that the traditional systems used for reserve batteries will not be able to cope. Lead/Lead-Oxide and Chromic Acid batteries need a considerable amount of space while space is at a premium, especially since more electronic components need to be crammed into a shrinking volume. In addition, the low temperature behaviour of these systems is not very satisfactory and the end-user will be concerned with the required warranty period for the fuze. In all these areas Lithium reserve batteries surpass the other technologies.

The development of Lithium-based reserve batteries for fuzes began nearly a decade ago. The Dutch company SIGNAL USFA began the development of one such battery in the mid-eighties. This resulted in a battery which was not only able to provide well over 200 mA during more than 400 seconds, but which was also considerably smaller than Lead/Lead-Oxide and Chromic-Acid batteries which provide only 30-50% of that capacity.

During the development, a TIG-welded stainless-steel housing was selected in order to ensure that no gasses could enter the battery. This is essential since once exposed to oxygen, Lithium will corrode rapidly. By selecting the right materials and using well controlled production techniques, a 10 year warranty period could be assured instead of the standard 5 years for Lead/Lead-Oxide or Chromic Acid batteries.

Although this first Lithium reserve battery was a technical success, the production costs were considerably higher than those of alternative technologies. Therefore, a complete redesign of the battery began in 1993. The main objectives were to maintain the battery's excellent specifications while significantly reducing the manufacturing costs and, if possible, reduce the size even further. In addition to this, the changing market requirements were also taken into account.

These features and above-mentioned criteria have all been incorporated into SIGNAL USFA's latest family of Lithium Reserve Batteries. These batteries have an unsurpassed price/performance ratio while using the same proven concept as developed in the 10 year old UA 6265. Both the UA 6215 and UA 6275 can be equipped with one to eight cells to provide 3,7 to 30 volt, offer a selection of anti-rotation devices and wires and have an operational temperature range of either -46°C or -40°C to +63°C.

Their smaller volume and higher output in comparison to other electro-chemical systems used in reserve batteries, allow more space for the electronic components and make power consumption a less important design issue.

The UA 6215 is designed specifically for artillery applications where a wide range in G-forces enable the breakage of the glass ampoule. In order to enable this, the ampoule is equipped with a special, spring-supported, metal weight that will crush the ampoule during firing. This weight also works as a piston forcing the electrolyte into the cells for a fast activation time. By tuning the weight and spring combination, activation at 1.200 G or higher is possible while standard versions are designed for activation at 1.600 G or more. The spring support provides further protection against accidental breakage during transportation and handling of the battery or end-product.

The UA 6275 is designed for naval applications where G-forces are very high (> 10.000 G). Apart from these high G-forces, the shell must be transported from the hull of the ship to the gun, causing the shell to be moved in a non-linear way while receiving high forces in all directions. For this reason, the glass ampoule is supported between a solid plastic ring and a more flexible rubber support ring. During firing, the solid plastic ring deforms and functions as an anvil for the ampoule to ensure it's complete and fast breakage.

Naturally, both versions have been fully qualified against relevant MIL-Std specifications and are manufactured under ISO-9001 and AQAP 110 quality regulations.

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS UA 62XX FAMILY

WHAT IS THE INFLUENCE OF THE LOAD ON THE ACTIVATION TIME?

Lithium Reserve Batteries are very powerful devices. Currents up to 1 A can be delivered. However, when these heavy loads are applied right from the moment of firing, the activation time will increase. In cases that require a very short activation time, it is recommended to suspend the heavy load for several milliseconds. Once the battery has reached its nominal voltage, the high current can be drawn from the battery without any problem. Suspension of the heavy load can take place by means of either a R-C network or an electronic timer.

HOW ABOUT WIRES, SOLDERING AND WELDING?

The battery can be supplied with customer specified wires. In many cases a 0,6 - 0,8 mm solid nickel wire is spot-welded directly to the housing and middle pin, with or without isolation. In other cases, a 0,6 - 0,8 mm isolated multi-core is soldered to spot-welded tabs on the housing and middle pin.

Another alternative is a connection to the middle pin only, where the negative terminal is provided by a mechanical connection during assembly. *Attention*, this last type of connection might suffer from unexpected noise during the flight due to poor contact.

If soldering is necessary, it must satisfy the following conditions: Soldering temperature at the end of the solder tab 270 °C maximum, soldering time 5 Sec. maximum.

HOW CAN I MOUNT THE BATTERY IN MY FUZE?

The SIGNAL USFA Fuze Battery can be delivered with several options for anti-rotation, such as 'U' or 'Bridge' shaped stainless-steel parts welded to the smallest diameter of the battery. There are also several options for anti-rotation devices at the bottom of the battery. Frequently used solutions are welded balls or pegs that also function as an interface for plastic parts and/or PCB's.

CAN THE BATTERY BE MOUNTED OFF-CENTRE IN THE FUZE?

The UA 62xx batteries have been tested in an off-centre position of 3 mm. The influence on activation and function time is minimal.

HOW CAN I PERFORM A LAB TEST?

One relatively easy method of activation is the use of an 'activator' which SIGNAL USFA can provide you with upon request. The activator is fixed to the upper side of the battery and fired with a 12 Volt power supply, 100 mA min. Since the stroke of the activator is limited, any risk of penetrating the battery is eliminated. Another method is the use of an air- or 'pellet' gun, whereby a 5,5 mm ball is fired on the top of the battery causing it to activate. Optimum speed: 80 Mtr/Sec. This latter method can also be used when a battery is mounted in a centrifuge.

WHAT IS THE INFLUENCE OF SPIN?

The battery's activation time is influenced by both spin and set-back forces. The battery is designed in such a way that the electrolyte enters the cells under the influence of spin. The higher the spin, the faster the electrolyte will enter the cells. All data provided by SIGNAL USFA is measured at 2.800 rpm. Therefore, 'real life' applications will often surpass this data. Smart ammunition which often has spin reduction fins, will not suffer from power loss if the spin is reduced. Once the battery is activated and the electrolyte dispersed within the battery, the performance reduction will be minimal even at zero-spin.

WHAT IS THE CAPACITY OF THE BATTERY?

The SIGNAL USFA reserve batteries are designed for very special applications. Contrary to 'standard' primary batteries, maximizing the capacity has *not* been the main design objective. With a function time of well over 300 sec. (at 140 mA), most fuzes will have reached the end of their flight long before the battery is drained. In general, one can say that the load/function time graph is not linear. Very small or heavy loads will not increase or decrease the function time proportionally.

CAN I SHORT-CIRCUIT THE BATTERY?

Naturally, one should *always* prevent the short-circuit of all batteries. The UA 62xx batteries are tested, during qualification and at regular intervals, against short circuits. No explosions have been noted in our test laboratories but a sharp rise in temperature has been experienced. The battery is most vulnerable for short-circuits when the short is applied before and during activation. The extremely high currents of > 5 A when short-circuited, prevent the correct flooding of the cells. Therefore all current is delivered by a very small portion of the cells, resulting in the sharp temperature increase. The maximum current is reached approx. 300 mS after the activation of the battery. This allows a centrifugal safety switch to be used, providing this can cope with the high current. Once the battery is fully activated and has reached its nominal voltage a short-circuit is usually survived without fire or explosion. However, with safety in mind, it is recommended *not* to short the activated battery at any time.

WHAT IS THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE BATTERY?

The UA 62xx batteries are produced for a functional temperature range of -46°C to + 63°C. Due to the changed viscosity of the electrolyte a somewhat slower activation will be seen at lower temperatures. The batteries are designed so that no special precautions are necessary for most fuze applications (see point 1). At high temperatures, the battery will reach its nominal voltage faster due to the thinner and more active electrolyte.

WHAT ABOUT THE DISCREPANCY BETWEEN FIRING AND DROP TESTS?

The batteries have been qualified for use in fuzes. However, the impact during a 1,5 metre drop test depends heavily on 2 factors: the weight of the total fuze and the way the battery is mounted in the fuze. Obviously, a 2kg smart ammunition fuze will have a totally different shock-profile and G-Force than a 450gr 76 mm navy fuze. SIGNAL USFA can equip the batteries with various breaking mechanisms. The UA 6275 is equipped with a special breaking and ampoule support ring to withstand drops up to 2000 G. In the UA 6215 the ampoule and a weight are supported in a spring.

SAFETY MEASURES ON LITHIUM RESERVE BATTERIES

AVOID ABUSE DO NOT SHORT CIRCUIT, FORCE OVER DISCHARGE, DISASSEMBLE, CRUSH, PENETRATE, INCINERATE OR HEAT ABOVE 90°C.

MAINTAIN CORRECT POLARITY Be careful not to reverse the positive and negative terminals of the battery. For the UA 62xx family, the case is the '-' while the middle-pin is the '+' terminal. Attention; the UA 61xx family is built using reversed polarity, hence the case is the '+' and the middle-pin is the '-'!

NO CHARGING The cells are not rechargeable. After recovery of shells etc. you can test your electronics if a blocking diode with a maximum reverse current of 1 μ A has been installed in series with the battery.

SOLDERING If soldering is necessary, it must satisfy the following conditions: Soldering temperature at the end of the solder tab 270 °C maximum, soldering time 5 Sec. maximum.

STORAGE The storage area should be dry and, in the event of a fire in the storage area, subsequent action should take into account the presence of the batteries.

IF A BATTERY BURNS In the unlikely event that a battery catches fire, keep a good distance away. It is best to try to remove it from other flammable materials and let it burn out; this should only take a few minutes. Only slightly toxic fumes are emitted from the battery but be very careful of toxic fumes which may be caused by secondary fires (cables, etc.). Sand can be used as a fire extinguisher for Lithium fires.

DISPOSAL Used or unused batteries should not be disposed of in fire. Return batteries to SIGNAAL USFA for disposal or contact the environmental officer in your company for proper disposal guidelines. Be careful not to short-circuit the battery with other scrap materials.

SIGNAAL USFA
Meerenakkerweg 1
5625 AR Eindhoven, The Netherlands

Tel. +31-40 2503 603
Fax. +31-40 2503 777
E-mail address: zewa@usfa.nl

Please note that while SIGNAAL USFA has taken all reasonable care in the compilation of this White Book to ensure its accuracy, SIGNAAL USFA cannot accept any responsibility for any errors or omissions in this compilation or for any loss arising therefrom.