

1:e byråingenjör T. Beckman, MVA:

OSYNLIGT LJUS - MILITÄR ANVÄNDNING AV INFRARÖD STRÅLNING.

Den första militära användningen av infrarött kom på 1930-talet, med infrarödfotograferingen. Tack vare den kunde man trots dis taga goda fotografier på stora avstånd. Under kriget försökte man använda infrarött även för andra ändamål. I Tyskland lades det ner mycket arbete på dessa problem - man hoppades därigenom få instrument, som gjorde samma tjänst som radar. Några för krigsbruk dugliga apparater fick man dock inte fram förrän i slutet av kriget, och de hann aldrig användas. De allierade konstruerade redan i början av kriget enkla apparater för infraröd signalering, men sedan tycks arbetena ha satts i andra hand, efter radar. - Vår medarbetare fortsätter:

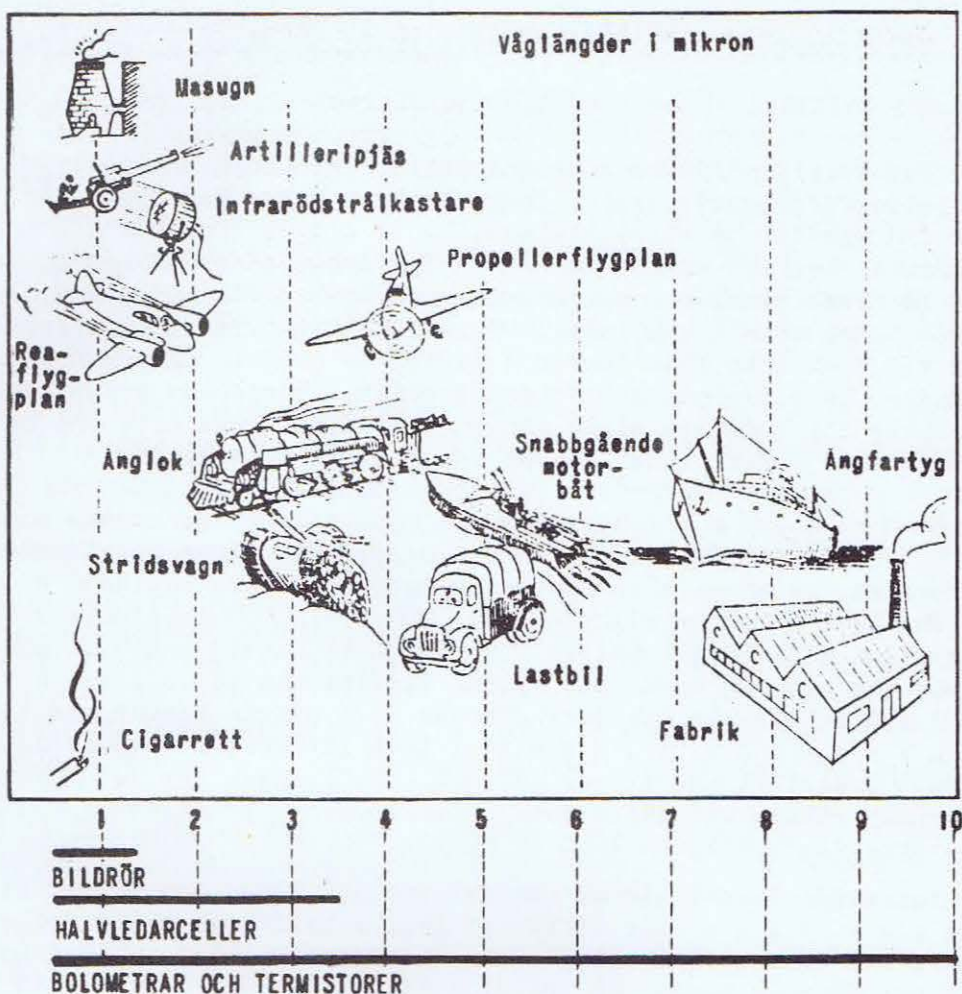
Vad är infrarött ljus? - frågar sig kanske många. Ja, vanligt synligt ljus är egentligen en elektromagnetisk vågrörelse, av samma slag som radiovågor, men dess våglängd är mycket kortare. Den mäts i mikron eller μ (my) som är 1/1000 millimeter. Våglängden för synligt ljus ligger mellan 0,4 mikron (violett) och 0,76 mikron (rött). Går man under gränsen 0,4 mikron träffar man på ultraviolet ljus och går man över gränsen 0,76 mikron kommer man till det infraröda ljuset. I tysk litteratur används därför ofta 'ultrarött' i stället för 'infrarött'. Den övre gränsen för det infraröda området brukar räknas vid några hundra mikron, men i praktiken kan man inte använda större våglängder än 10 å 15 mikron.

Det infraröda ljuset liknar närmast vanligt ljus, och uttrycket osynligt ljus ger därför en ganska träffande beskrivning av dess egenskaper. Ett mera vetenskapligt namn är värmestrålning, vilket syftar på att ett varmt föremål sänder ut infraröd strålning. Ett föremål med relativt låg temperatur utsänder en ganska obetydlig mängd strålning med lång våglängd. Om temperaturen ökas växer strålningen mycket snabbt. Samtidigt utstrålas allt kortare våglängder, så att föremålet till sist börjar sända ut synligt ljus, om temperaturen drivs upp tillräckligt. Föremålet blir först rödvarmt och slutligen vitglödande, vid hög temperatur. Vår fig 1 visar hur en del föremål strålar. Våglängden är markerad på de horisontella skalorna upptill och nedtill. Föremålets plats i höjdedet antyder hur stark strålningen är - ju högre upp, dess starkare strålning. Fig får endast tas som en mycket ungefärlig upplysning om strålningsegenskaperna.

Militär användning av infrarött.

Ett varmt föremål - t e en fabrik eller ett flygplan - kan alltså upptäckas genom sin infraröda strålning. Ett infrarödkänsligt instrument kan visa läget av ett sådant mål eller styra en robot mot det. En sådan anordning har den stora fördelen framför radar, att den inte röjer sig själva, eftersom den endast mottager strålning men inte sänder ut någonting. Den kommer dock att fungera mycket sämre på dagen, ty då störs den av det infraröda ljuset i dagsljuset. Den har inte heller radarns förmåga att genomtränga moln och dimma. I det fallet har man haft mycket överdrivna förhoppningar. Infrarött ljus går visserligen fram bättre än synligt ljus, men redan i normal dimma är räckvidden dålig. Konstgjorda dimmor - åtminstone vissa - tycks däremot inte vara något hinder. Vissa våglängdsområden hejdas slutligen av vattenånga och kolsyra i atmosfären.

FIG 1: - HUR OLIKA FÖREMÅL "VÄRMESTRÅLAR".



Detektorer för infrarött.

Den största svårigheten i infrarödtekniken är bristen på verkligt goda instrument för att upptäcka strålningen, särskilt vid längre våglängder. Film och plåtar är endast känsliga upp till c:a 1 mikron. De viktigaste instrument, som finns, är bildrör, halvledarceller, bolometrar och termistorer. Ovan i fig 1 visas de våglängdsområden, som dessa instrument kan registrera. Instrumenten är ordnade efter känslighet, med det känsligaste överst. Man ser att det känsligaste, bildröret, endast reagerar för korta våglängder, under det att bolometern visserligen reagerar för alla våglängder, men i stället är ganska okänslig.

Apparater för uppsökning av varma kroppar.

I termistorn är det känsliga elementet ett litet stift av vissa oxider. I bolometern används ett litet, mycket tunt metallband. Då stiftet eller bandet träffas av infrarött ljus (eller av synligt) uppvärms det betydligt. Dess elektriska ledningsförmåga ändras. Ändringen är så stor att den kan observeras, om instrumentet kopplas till en förstärkare. Med ett visst grepp kan man ordna så att instrumentet inte reagerar för exempelvis direkt uppvärmning från varm luft eller dylikt. Både termistorn och bolometern är rätt ömtåliga instrument och därtill ganska okänsliga och tröga; de reagerar inte genast (ögonblickligen) vid belysning.

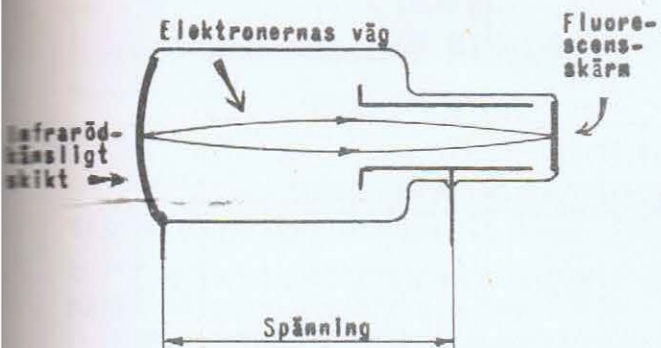


FIG 2: - BILDRÖR, SOM FÖRVANDLAR INFRARÖTT LJUS TILL SYNLIKT LJUS.

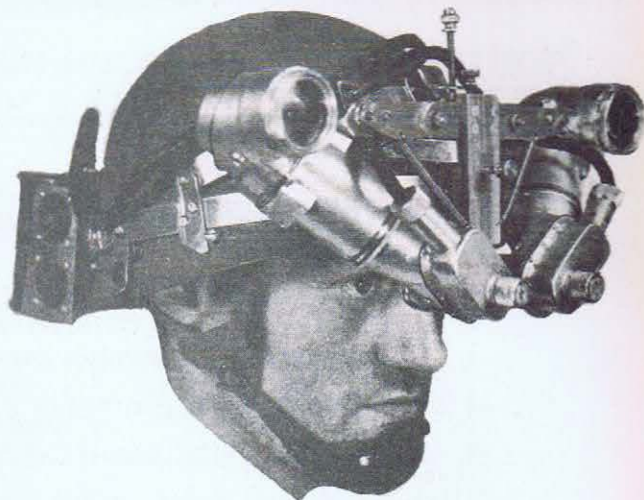


FIG 3: - INFRARÖDKIKARE FÖR MOTORFÖRARE.

I halvledarcellen är det känsliga materialet i regel ett tunt lager av blysvulfid, som är en elektrisk halvledare. Även andra ämnen har använts. Blysvulfiden ändrar ledningsförmåga, då den belyses med infrarött ljus. Orsaken är inte fullt klar, men cellen reagerar snabbare och kraftigare än termistorn och är inte heller så ömtålig.

Under kriget planerade man att använda båda dessa detektorer i målspanings syfte. Cellen eller termistorn placerades i brännpunkten av en buktig spegel, som samlade det infraröda ljuset på den. Anläggningen ordnades så att den automatiskt genomsökte ett visst område, ungefär som en radar, och markerade infrarödkällor på en katodstråleskärm. Man tänkte sig också att bygga in den i robotar.

Infrarödkikaren.

Det intressantaste instrumentet är bildröret, som förvandlar infrarött ljus till synligt. Fig 2 visar ett sådant rör. Dess främre yta har på insidan ett tunt skikt, som sänder ut elektroner, när det träffas av infrarött ljus (eller av synligt). En hög spänning driver elektronerna mot skärmen i rörets andra ände. Skärmen har ett fluorescerande skikt, som lyser då det träffas av elektronerna. En osynlig infraröd bild på den främre ytan förvandlas på så sätt till en synlig bild på den bakre ytan. I praktiken måste man bygga in röret i en kikare av något slag. Kikaren kan användas tillsammans med en strålkastare för infrarött ljus. Fig 3 visar en amerikansk dubbelkikare, som användes av bil- och motorcykelförare nattetid. Bilen egna strålkastare hade filter, som endast släppte ut det infraröda ljuset från lamporna. Man monterade också infrarödkikare och strålkastare på automatgevär och pkanoner, så att skytten kunde upptäcka och beskjuta sitt mål, i fullständigt mörker, utan att själv synas. Räckvidderna var dock endast 100 resp 500 m. För den, som själv har en infrarödkikare, är också en infrarödstrålkastare ett utomordentligt mål.

I Tyskland experimenterade man också med stora kikare, som skulle upptäcka flygplan genom dessas egen strålning. Det påstås, att räckvidden var upp till 10 km - förmodligen dock endast under mycket goda förhållanden. - I England fick man i början av kriget fram rätt primitiva kikare. De användes för signalering, ty man kunde med dem se en infraröd strålkastare på långt håll. Engelska flygplan lär också ha haft infraröda lanternor, som kunde upptäckas i kikaren, och på så sätt fungerade som identifiering.

Denna uppsats har endast skildrat vad som fanns i slutet av kriget. Hur långt utvecklingen sedan dess kommit är omöjligt att säga. Att man arbetar hårt på detta område är dock säkert.