

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlekningsskrift nr. 126403

Int. Cl. G 01 s 7/34 Kl. 21a⁴-48/63

Patentsøknad nr. 4161/69 Inngitt 20.10.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 28.5.1970

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 29.1.1973

Prioritet begjært fra: 27.11.1968 Sverige,
nr. 16148/68

Telefonaktiebolaget L M Ericsson,
Midsommarkransen, L M Ericssons väg 4 - 8,
S-126 11 Stockholm 32, Sverige.

Oppfinner: Erik Ragnar Arvidsson, Gullvivevägen 4,
437 00 Lindome, Sverige.

Fullmektig: A/S Oslo Patentkontor Dr. ing. K. O. Berg.

Anordning for hurtig terskelregulering i radarmottagere.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for i en radarmottager i hvilken mottatte videosignaler sammenlignes med en til stöynnivået tilpasset terskelspenning, hurtig å regulere terskelspenningen.

For å kunne utføre en digital signalbehandling av de ekko som i form av analoge signaler, videosignaler, innkommer til en radar-

mottager, må videosignalene vurderes i mottageren ved sammenlikning med et visst valgt terskelnivå. Når signalenes størrelse overstiger dette nivå, representerer utgangssignalene et binært ett-tall, og når signalenes størrelse underskrider dette nivå, representerer utgangssignalet et binært null-tall. Ved å forandre terskelnivået kan forholdet mellom antall ett-tall og null-tall økes resp. minskes. Heves således nivået, minsker antall ett-tall, men dette innebærer samtidig at oppdagelsessannsynligheten for et mål fra hvilket videosignalet mottas, reduseres. Senkes nivået, øker oppdagelsessannsynligheten, men samtidig øker også antall falske signaler på grunn av at et større antall støytopper registreres. Det er således nødvendig å tilpasse terskelnivået slik at et optimum oppnås, ved hvilket oppdagelsessannsynligheten og falskalarmsannsynligheten tilpasses verdier som er hensiktsmessige for signalbehandlingsutstyret.

Nå er det imidlertid slik at de av målekkoet og støyen sammensatte videosignalamplitudene stadig forandres, og disse forandringer skjer meget hurtig. Det er derfor viktig at terskelnivået forandres like hurtig, dvs. i takt med endringene i signalamplitudene.

Det er tidligere kjent for hurtig regulering av terskelnivået å anvende en anordning som er oppbygget omkring en analog forsinkelsesledning. Denne har imidlertid den ulempe at den må tilpasses spesielt til en viss pulstid hos radaranlegget, hvilket innebærer at forsinkelsesledningen må byttes ut med en annen når pulstiden skal forandres.

Formålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe en anordning for hurtig regulering av terskelnivået, hvilken anordning ikke er beheftet med ovennevnte ulempe. Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved en anordning av den innledningsvis nevnte art hvis karakteristiske trekk fremgår av de efterfølgende patentkrav.

Oppfinnelsen skal nærmere forklares nedenfor ved hjelp av et utførelseseksempel under henvisning til tegningen på hvilken

fig. 1 er et diagram som skjematisk viser hvorledes de mottatte videosignalamplitudene kan variere med tiden, og

fig. 2 er et blokkskjema over to alternative anordninger ifølge oppfinnelsen.

Fig. 1 viser et eksempel på hvorledes de mottatte videosignalenes amplituder kan variere med tiden. Med $m_1, \dots, m_{17}$ betegnes et antall efter hverandre følgende tidsintervaller i hvilke tiden for passering av radarsignalene fra anlegget til den til anlegget maksimale rekkevidde svarende avstand og tilbake er oppdelt. Et utpreget maksimum v_9 forefinnes i tidsintervallet m_9 . Anordningen ifølge oppfinnelsen innstiller terskelnivået i avhengighet av signalamplitudene iløpet av et antall tidsintervaller før og et antall tidsintervaller etter hvert mottatt videosignal. Ifølge eksemplet bestemmes således terskelnivået for videosignalet v_9 i tidsintervallet m_9 av signalamplitudene i tidsintervallene m_1-m_8 og $m_{10}-m_{17}$, slik det skal fremgå nærmere nedenfor.

Fig. 2 viser skjematisk et utførelseseksempel av en anordning ifølge oppfinnelsen. Med 1 betegnes en første analog-digitalomformer i hvilken de innkommende videosignaler digitalomformes, dvs. omformes til en serie spenningsnivåer. Med 2 betegnes et første skyveregister innbefattende et antall trinn, f. eks. åtte, hvis man ifølge eksemplet er interessert i de åtte foregående og de åtte etterfølgende tidsintervallenes gjennomsnittlige amplitudeverdi. Hvis det maksimale antall spenningsnivåer f.eks. er 16, kreves fire biter i hvert trinn i skyveregisteret. Dette trinnforskyves ved hjelp av en tidsbasispuls i takt med de efter hverandre følgende tidsintervaller. Hver bitposisjon i skyveregisterets trinn har sin utgang koblet til en inngang hos en digital-analogomformer 3, i hvilken dannes en verdi proporsjonal med gjennomsnittsverdien av de i skyveregisteret innskrevne verdier. Med 4 betegnes en sammenligningskrets i hvilken hvert mottatt videosignal sammenlignes med den fra digital-analogomformer 3 mottatte verdi, og i avhengighet av sammenligningsresultatet dannes et sammenligningssignal slik det skal forklares nærmere nedenfor. Med 5 betegnes en andre analog-digital-

omformer i hvilken sammenligningssignalet digitalomformes. Med 6 betegnes et andre skyveregister med samme antall trinn som nevnte første register, mens antall biter i hvert trinn kan være ett eller flere, slik det skal forklares i forbindelse med beskrivelsen av de to forskjellige utførelseseksemplene. Med 7 betegnes en sammenligningsanordning inneholdende en digital-analogomformer 71 og en komparator 72 ved anordningen ifølge det første eksempel, mens anordningen ifølge det andre eksempel også omfatter en OG-krets 73. I sammenligningsanordningen skjer en sammenligning mellom hvert videosignal og gjennomsnittsverdien for signalene iløp av et antall tidsintervaller, åtte ifølge det valgte eksempel, umiddelbart før og like etter nevnte videosignal, slik det vil fremgå nærmere nedenfor.

Arbeidsforløpet for anordningen ifølge det første eksempel kan beskrives på følgende måte. Et videosignal v_1 innkommer iløpet av tidsintervallet m_1 til inngangen I. Etter digitalomforming i analog-digitalomformer 1 mates digitalverdien til inngangen hos skyveregisteret 2 i hvilket det innskrives i det av fire biter bestående første trinn. En tidsbasispuls skyver informasjonen ett trinn fremad samtidig som videosignalet v_2 tilhørende tidsintervallet m_2 mates til inngangen I, digitalomformes og innskrives i skyveregisterets første trinn. Iløpet av de følgende tidsintervaller mates informasjonen til skyveregisteret på lignende måte samtidig som den allerede innskrevne informasjon skyves ett trinn fremad. Når så lang tid er medgått at signalinformasjonen fra tidsintervallene m_8 akkurat er innskrevet i skyveregisteret, er informasjonen som stammer fra tidsintervallet m_1 , nådd frem til skyveregisterets siste trinn mens informasjonen fra tidsintervallene m_2 - m_7 følger etter i tur og orden.

Som tidligere nevnt har hver bitposisjon i hvert trinn i skyveregisteret 2 en utgang som hver er koblet til en inngang hos digital-analogomformer 3, i hvilken det dannes en verdi som er proporsjonal med gjennomsnittsverdien av de i skyveregisteret innskrevne verdier. Ifølge oppfinnelsen er proporsjonalitetsfaktoren $= \frac{1}{2}$, slik at det til sammenligningskretsens 4 ene inngang mates den halve middelvei av de i skyveregisteret innskrevne verdier. Til sammenligningskretsens 4 andre inngang mates

den sist innkomne videosegnalamplitude, og i sammenligningskretsen skjer således en sammenligning mellom sistnevnte videosegnal og den halve middelverdi av de signaler som er mottatt iløpet av de åtte foregående tidsintervallene. Den på denne måte dannede spenningsforskjell digitalomformes i en analog-digitalomformer 5 og mates til nevnte andre skyveregister 6.

Man kan nå betrakte det øyeblikk da informasjonen stammende fra de åtte tidsintervallene $m_1 - m_8$ var innskrevne i skyveregisteret 2. I dette øyeblikk kommer videosegnalet v_9 tilhørende tidsintervallet m_9 til inngangen 1, og innen dette er innskrevet i skyveregisteret 2 er det sammenlignet med nevnte halve middelverdi av de mottatte signaler iløpet av tidsintervallene $m_1 - m_8$. Verdiforskjellen mellom videosegnalet og den halve middelverdi innskrives i digital form i skyveregisteret 6 samtidig som verdien av v_9 innskrives i skyveregisteret 2. Iløpet av de følgende åtte tidsintervallene $m_{10} - m_{17}$ skyves informasjonen stammende fra segnalamplituden v_9 frem gjennom skyveregisteret 2 samtidig som informasjonen stammende fra forskjellen mellom segnalet v_9 og halve middelverdien av segnalene $v_1 - v_8$ skyves frem gjennom skyveregisteret 6. Derefter mates denne informasjon til sammenligningsanordningen 7 der den passerer digital-analogomformeren 71 og i komparatoren 72 sammenlignes med halve middelverdien av segnalene $v_{10} - v_{17}$ som nå er innskrevne i skyveregisteret 2. Videosegnalet sammenlignes således med summen av halve segnalamiddelverdien iløpet av de åtte foregående og halve segnalamiddelverdien iløpet av de åtte efterfølgende tidsintervallene, dvs. med middelverdien av segnalamplitudene iløpet av hele den tidsperiode som strekker seg fra begynnelsen av åttende tidsintervall før og til slutten av åttende tidsintervall efter det tidsintervall som videosegnalet selv tilhører uten akkurat verdien iløpet av selve videosegnalets tidsintervall. Hvis resultatet av sammenligningen er at videosegnalet er større enn gjennomsnittsverdien for omgivende tidsintervaller, tilveiebringes på anordningens utgang et segnal i form av et binært ett-tall, i motsatt tilfelle et binært null-tall.

Anordningen ifølge det andre eksempel fungerer i prinsipp på samme

måte som den nå beskrevne anordning. Det mottatte videosignal innskrives således i skyveregisteret 2 etter digitalomforming i analog-digitalomformer 1. I digital-analogomformer 3 dannes middelverdien av de i skyveregisteret 2 innskrevne verdiene (proporsjonalitetsfaktoren er i dette tilfelle = 1) og sammenlignes i sammenligningskretsen 4 med et nettopp mottatt videosignal. Sammenligningskretsen 4 leverer som utgangssignal et binært ett-tall for det tilfelle videosignalet har oversteget nevnte middelverdi, i motsatt tilfelle et binært null-tall. Skyveregisteret 6 har også i dette tilfelle åtte trinn med en bit for hvert trinn. Informasjonen vedrørende videosignalet digitalomformede verdi mates etter åtte trinnforskyvninger fra skyveregisteret 2 til sammenligningsanordningens 7 digital-analogomformer 71 og videre til komparatoren 72, slik som antydnet med stiplete linjer. Samtidig mates sammenligningssignalet fra skyveregisteret 6 i form av et binært ett-tall eller null-tall til den ene inngangen hos OG-kretsen 73. Til OG-kretsens andre inngang mates et binært ett-tall eller null-tall, hvilket mottas fra komparatoren 72 i avhengighet av hvorvidt videosignalet har oversteget middelverdien av de i skyveregisteret 2 innskrevne verdier av signalamplitudene stammende fra åtte etterfølgende tidsintervaller. Ved denne modifiserte anordning sammenlignes således hvert videosignal på den ene siden med middelverdien av signalamplitudene stammende fra åtte tidligere tidsintervaller og på den andre siden med middelverdien stammende fra åtte etterfølgende tidsintervaller, sammenlignet med det første utførelses-eksempel der sammenligning skjer med samtlige intervallers gjennomsnittsverdi.

P a t e n t k r a v

1. Anordning for i en radarmottager i hvilken mottatte videosignaler sammenlignes med en til støynivået tilpasset terskelspanning, hurtig å regulere terskelspanningen, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en analog-digitalomformer (1)

i hvilken de mottatte videosignalene digitalomformes, et første skyveregister (2) som trinnforskyves fremad med jevne tidsintervaller og i konsekutive trinn lagrer de digitale verdier for videosignalenes amplituder ved hvert tidsintervalls begynnelse, en digital-analogomformer (3) i hvilken dannes en spenning proporsjonal med gjennomsnittsverdien av de i skyveregisteret innskrevne verdier, en første sammenligningskrets (4) for å sammenligne de innkomne videosignalene med nevnte spenning som er proporsjonal med gjennomsnittsverdien av de i skyveregisteret lagrede verdier, og for å frembringe et sammenligningssignal, et andre skyveregister (6) med samme antall trinn som nevnte første skyveregister og som mates med nevnte sammenligningssignal slik at dette forsinkes like mange tidsintervaller som de til det første skyveregisteret matede signaler og en andre sammenligningskrets (7) som mates dels med nevnte spenning som er proporsjonal med gjennomsnittsverdien i det første skyveregisteret (2), og dels med det sammenligningssignalet som er forsinket i nevnte andre skyveregister, og som, i det tilfellet den analoge verdi for nevnte sammenligningssignal er størst, avgir en puls.

2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i - s e r t v e d at nevnte første sammenligningskrets er en analog-digitalomformer (4) som, for det tilfelle videosignalet er større enn nevnte spenning som er proporsjonal med gjennomsnittsverdien, frembringer et binært ett-tall som utgjør nevnte sammenligningssignal, idet nevnte andre sammenligningskrets (7) er forsynt med en ytterligere inngang som er koblet til det førstnevnte skyveregisterets (2) siste trinn for derfra å motta et digitalisert videosignal for å sammenligne dette med nevnte spenning som er proporsjonal med gjennomsnittsverdien, og dessuten forekomst av et binært ett-tall på den til nevnte andre skyveregister koblede inngang hos nevnte andre sammenligningskrets er betingelse for forekomst av et utgangssignal.

Anførte publikasjoner: -

126403

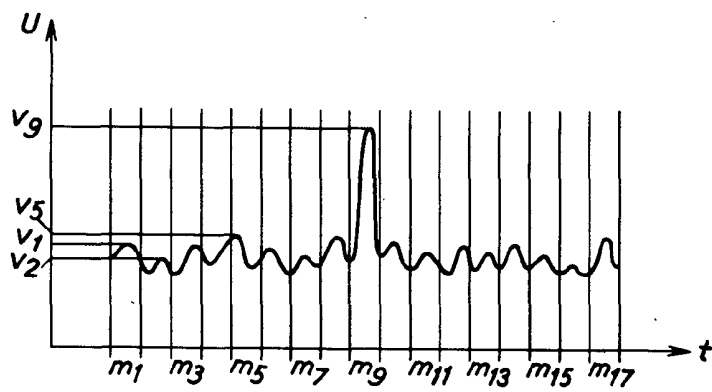


Fig.1

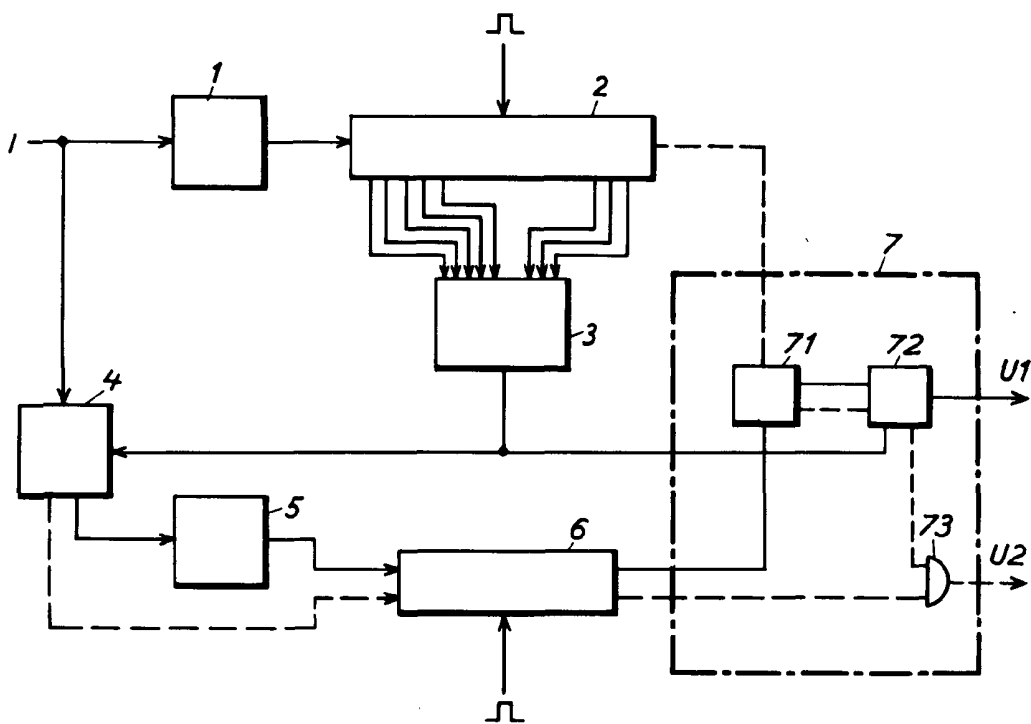


Fig.2