



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **318452**

(13) **B1**

(51) Int Cl⁷

H 04 B 10/06, 10/10, 1/16

Patentstyret

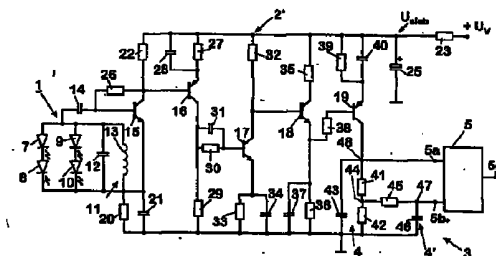
(21)	Søknadsnr	20000136	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.07.09 PCT/AT98/00169
(22)	Inng.dag	2000.01.10	(85)	Videreføringsdag	2000.01.10
(24)	Løpedag	1998.07.09	(30)	Prioritet	1997.07.10, AT, 1187/97
(41)	Alm.tilgj	2000.02.15			
(45)	Meddelt	2005.03.21			
(73)	Innehaver	Efkon AG , Andritzer Reichsstrasse 66, A-8045 Graz, AT			
(72)	Oppfinner	Raimund Pammer, Grieskai 54, A-8020 Graz, AT Helmut Rieder, Südtirolerplatz 10, A-8010 Graz, AT Wolfgang Boh, Graz, AT			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS , Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO, NO			

(54) **Benevnelse** **Oppvekkingskrets for et elektronisk apparat**

(56) **Anførte publikasjoner**
EP A1 367333
US 5,355,242

(57) **Sammendrag**

Oppfinnelsen vedrører et oppvekkingskrets for et elektronisk apparat, omfattende en inngangskrets (1) for mottak av infrarødsignaler og en forsterker (2) forbundet til inngangskretsen (1), hvis utgang er forbundet til et koblingstrinn (6) for å slå på apparatet. For å forbedre signal-/støyforholdet er det anordnet at inngangskretsen (1) omfatter en parallellkobling av minst to seriekoblinger av infrarøddetektorer (2 til 5), såvel som en parallellsvingekrets (11), og at forsterkeren er en båndpassforsterker (2), hvis utgang er forbundet med en signaldetektor som koblingstrinnet (6) er sluttet til.



Oppfinnelsen vedrører en oppvekkingskrets for et elektronisk apparat, med en inngangskrets for mottak av infrarødsignaler, og med en forsterker tilsluttet inngangskretsen, hvor forsterkerens utgang er forbundet med et koblingstrinn for å slå på apparatet.

Slike kretser, også kjent som oppvåkningskretser ("wake-up"-kretser), blir eksempelvis anvendt i fjernsynsapparater eller generelt i mottakere, for å slå på et apparat som befinner seg i "standby"-modus.

Oppvekkingskretser bør ha et minst mulig strømforbruk, da de er konstant forbundet til en (batteri-)strømforsyning. Til ønsket tidspunkt mottar oppvekkingskretsen et eksternt infrarødsignal, som aktiverer apparatet, henholdsvis en strømforbruker, over koblingstrinnet. Dessuten må det tas hensyn til at det ved sterkt bakgrunnslys opptrer en forhøyet strømsstøy, noe som forverrer signal-/støyforholdet.

Oppgaven for oppfinnelsen er å tilveiebringe en oppvekkingskrets av den typen som er nevnt innledningsvis, som også ved sterkt bakgrunnslys muliggjør et selektivt mottak og en forsterkning av signalet, hvorved kretskonfigurasjonen ikke desto mindre er slik at det oppnås et ytterst lavt strømforbruk i vente- ("sove")-driftstilstand.

Denne oppgaven løses i henhold til oppfinnelsen ved at inngangskretsen omfatter en parallellkobling av minst to seriekoblinger av infrarøddetektorer, såvel som en parallellsvingekrets, og at forsterkeren er en båndpassforsterker, hvis utgang er forbundet med en signaldetektor, som koblingstrinnet er sluttet til.

Ved hjelp av denne utformingen kan målsetningen som er anført ovenfor oppfylles godt. Ved hjelp av parallellkoblingen som inneholder grener av infrarøddetektorer i serie, så vel som filtervirkningen av parallellsvingekretsen, oppnås et forhøyet signal-/støyforhold.

Oppvekkingskretsen i samsvar med oppfinnelsen egner seg derfor særlig godt for anvendelser utendørs, for eksempel for innkobling av infrarødsendere ved veibomavgiftssystemer.

I overensstemmelse med en foretrukket utførelsesform for oppfinnelsen er signaldetektoren utført med to integreringskretser som er forbundet med hverandre og en komparator, hvorved den ene inngangen til komparatoren er forbundet med utgangen fra den ene integreringskretsen og den andre inngangen er forbundet med utgangen fra den andre integreringskretsen. Ved hjelp av disse tiltakene finner det sted en selektiv overprøving av varigheten for signalet, dvs. innkobling av koblingstrinnet inntreffer først etter en bestemt minstevarighet av signalet.

Herved er det en fordel, hvis den ene integreringskretsen omfatter en kondensator som er forbundet med en seriekobling av motstander som danner en spenningsdeler,

at den andre integreringskretsen omfatter en motstand tilsluttet ved spenningsdelerens forgreningspunkt og en kondensator forbundet med denne motstanden, hvorved utladningstidskonstanten for den ene integreringskretsen er kortere enn utladningstidskonstanten for den andre integreringskretsen.

- 5 Derigjennom kan det oppnås en vidtgående sikkerhet for funksjonen av signaldetektoren uavhengig av komponenttoleranser og variasjoner i forsyningsspenningen, til tross for et lite antall elektroniske komponenter.

- En fordelaktig og enkel utførelse av båndpassforsterkeren er kjennetegnet ved at båndpassforsterkeren er en flertrinns transistorforsterker med likestrømskobling, 10 hvorved hvilearbeidsstrømmen for de enkelte transistorene til enhver tid er innstilt til et minimum, hvorigjennom det oppnås en særlig liten belastning av forsyningsspenningskilden.

- For selektiviteten av oppvekkingskretsen med hensyn til å forbedre frekvensen for signalet ytterligere, er den nedre grensefrekvensen for båndpassforsterkeren 15 tilpasset den nedre grensefrekvensen for parallellsvingekretsen, slik at det oppnås en ytterligere forbedring av signal-/støyforholdet.

Oppfinnelsen blir i det følgende beskrevet ved hjelp av et foretrukket utførelseseksempel, som den imidlertid ikke skal innskrenkes til, illustrert på tegningene. De viser:

- 20 Fig. 1 et blokkskjema for en oppvekkingskrets;
Fig. 2 en praktisk, foretrukket utførelsesform for denne oppvekkingskretsen; og
Fig. 3a til 3f tidsdiagrammer for forklaring av funksjonen for oppvekkingskretsen.
- I fig. 1 betegner 1 en inngangskrets for mottak av et infrarødsignal, som blir tilført en forsterker 2. Til forsterkeren 2 er det tilsluttet en signaldetektor 3, som 25 inneholder en første integreringskrets 4, hvis utgang er lagt til en inngang 5a for en komparator 5, hvis andre inngang 5b er tilsluttet utgangen for en andre integreringskrets 4', som igjen er forbundet med den første integreringskretsen 4. De to integreringskretsene 4, 4' danner følgelig sammen med komparatoren 5 signaldetektoren 3, som selektivt er dimensjonert for, henholdsvis reagerer på, den 30 totale varigheten av et mottatt oppvekkingssignal, som det skal forklares nærmere nedenfor. Komparatoren 5 kan være oppbygget av enkeltvise elektroniske komponenter eller som en integrert krets.

- Utgangen 5c for komparatoren 5 er forbundet med et koblingstrinn 6 for 35 henholdsvis å slå på og av et elektronisk apparat (ikke vist), hvorved koblingstrinnet 6 omfatter en holdeinngang, hvis funksjon forklares nedenfor.

Som det tydelig fremgår av fig. 2, består inngangskretsen 1 av en parallellkobling av to seriekoblinger av infrarøddetektorer i form av infrarød-fotodioder 7 til 10, såvel som en parallellsvingekrets 11 med en kondensator 12 og en spole 13.

- Inngangskretsen 1 er på den ene siden forbundet gjennom en koblingskondensator 14 til basis på en npn-transistor 15, som danner det første trinnet i forsterkeren 2, som er utført som en femtrinns båndpassforsterker 2' med likestrømkoblede npn-, henholdsvis pnp-transistorer 15 til 19. På den andre siden er inngangskretsen 1
- 5 forbundet med emitteren på transistoren 15, hvis emittermotstand 20 er forbundet til jord parallelt med en kondensator 21, og hvis kollektormotstand 22 er forbundet med en positiv spenning U_{glatt} , som er mottatt fra en positiv forsyningsspenning U_V gjennom en glattemotstand 23, mens en glattekondensator 25 etter glattemotstanden 23 er koblet mot jord. Mellom kollektor og basis på transistoren 15 er det tilsluttet
- 10 en forspenning, henholdsvis en motkoblingsmotstand 26.
- Basisen på pnp-transistoren 16 som danner det andre trinnet av båndpassforsterkeren 2' er direkte forbundet med kollektoren på transistoren 15 i det første trinnet. Emittermotstanden 27 for transistoren 16 er koblet i parallell med en kondensator 28 og forbundet med spenningen U_{glatt} , mens kollektormotstanden 29
- 15 ligger til jord.
- Basisen på npn-transistoren 17 som danner det tredje trinnet av båndpassforsterkeren 2' er forbundet med kollektoren på transistoren 16 gjennom en motstand 30 og en parallelt liggende koblingskondensator 31. Kollektormotstanden 32 for denne transistoren 17 er forbundet til spenningen U_{glatt} , mens
- 20 emittermotstanden 33 er i parallell med en kondensator 34 og ligger til jord.
- Basisen på npn-transistoren 18 som danner det fjerde trinnet av båndpassforsterkeren 2' er forbundet direkte med kollektoren på transistoren 17. Kollektormotstanden 35 for transistoren 18 er forbundet med spenningen U_{glatt} , mens emittermotstanden 36 er i parallell med en kondensator 37 og ligger til jord.
- 25 Basisen på pnp-transistoren som danner det femte trinnet i båndpassforsterkeren 2' er forbundet med emitteren på transistoren 18 gjennom en motstand 38. Emittermotstanden 39 for transistoren 19 er i parallell med en kondensator 40 og forbundet med spenningen U_{glatt} .
- Kollektormotstanden for transistoren 19 består av en seriekobling av to motstander
- 30 41 og 42 i parallell med en kondensator 43, forbundet til jord, hvorved motstandene 41, 42 og kondensatoren 43 danner en første integreringskrets 4, som innehar en utladningstidskonstant τ_1 , bestemt gjennom disse komponentene 41, 42, 43. Fra forbindelsespunktet 44 for motstandene 41, 42 fører en seriekobling av en motstand 45 og en kondensator 46, som danner den andre integreringskretsen 4', til jord. Den
- 35 ene inngangen 5a på komparatoren 5 er tilsluttet forbindelsespunktet 48 mellom kollektoren for transistoren 19, kondensatoren 43 og motstanden 41, mens den andre inngangen 5b er forbundet med forbindelsespunktet 47 mellom kondensatoren 46 og motstanden 45.

I det følgende forklares funksjonen for oppvekkingskretsen i fig. 2 under henvisning til tidsdiagrammene i henhold til fig. 3a til 3f.

Som sendemodulasjonstype for oppvekkingskretser er FSK-OOSK (Frequency Shift Keying-On Off Shift Keying)-modulasjon egnet, da den er enkel og

5 forstyrrelsessikker. Dvs. en ikke nærmere beskrevet, i og for seg kjent sender utsender i en bestemt tid t_1 et sendesignal V_s i form av en impulspakke med f.eks. 10 impulser med en frekvens f_0 , hvorpå det følger en sendepausetid t_2 (s. fig. 3a).

Sendesignalet U_s (s. fig. 3a) opptatt av fotodiodene 7 til 10 blir omsatt til elektriske impulser som bygges opp i tid i parallellsvingekretsen 11 for inngangskretsen 1, når
10 parallellsvingekretsen 11 er avstemt på frekvensen f_0 . Godhetsverdien for resonanskretsen 11 er i dette tilfellet valgt relativt liten, for å holde innflytelsen fra kapasiteten, som er variabel forårsaket av bakgrunnslyset, og fra den indre motstanden i fotodiodene 7 til 10, såvel som fra toleransen i induktivitet for spolen 13 og kapasiteten for kondensatoren 12 i parallellresonanskretsen 11, så liten som
15 mulig.

En videre selektiv forsterkning av impulsen følger i båndpassforsterkeren 2', hvis nedre grensefrekvens i det vesentlige er fastlagt gjennom dimensjoneringen av RC-leddene 20, 21, 27, 28, 33, 34, 36, 37 og 39 i emitterkretsene for transistorene 15 til 19, såvel som koblingskondensatorene 14 og 31 for transistorene 5 og 17, og hvis
20 øvre grensefrekvens er fastlagt gjennom grensefrekvensen for transistorene 15 til 19, hvorved den nedre grensefrekvensen for båndpassforsterkeren 2 er tilpasset til den nedre grensefrekvensen for parallellsvingekretsen 11.

Herved er arbeidspunktene for transistorene 15 til 20, ved valg av de tilsvarende motstander i basis-, henholdsvis kollektorkretsene for transistorene, innstilt slik at
25 hvilestrømmen for hver av de fem trinnene i båndpassforsterkeren 2' ligger i μA -området, hvorigjennom det trekkes en overordentlig liten "beredskapsstrøm" fra forsyningsspenningen U_v .

Ved hjelp av impulsen U_B (s. fig. 3b) som opptrer på basisen på transistoren 19 blir denne sperret ved hver impuls, dvs. kondensatoren 43 blir utladet gjennom
30 motstandene 41 og 42. Likeledes utlader kondensatoren 46 seg gjennom motstandene 45 og 42, hvorigjennom en andre utladningstidskonstant τ_2 defineres for denne kretsen, hvorved utladningstidskonstanten τ_1 for kondensatoren 43 er valgt til omlag 1/10 av utladningstidskonstanten τ_2 for kondensatoren 46, og idet kondensatoren 46 i ladet tilstand er ladet til en spenning U_2 , som er fastlagt til
35 omlag 80% av spenningen U_1 ved hjelp av spenningsdeleren med motstandene 41, 42.

Følgelig vil den synkende spenningen U_1 på inngang 5a, etter en tid t_{pa} fra tidspunktet t_0 for impulsens fremtreden, fastlagt av begge utladningstidskonstantene τ_1 og τ_2 , være lik den synkende spenningen U_2 på inngang 5b på komparatoren 5.

slik at spenningen U_{komp} (s. fig. 3d) på utgang 5c på komparatoren 5 stiger, og som følge av koblingstrinnet 6 blir sjaltet fra driftstilstand "av" til "på" (s. fig. 3e).

Koblingstrinnet 6 kan være utført som relé eller effekthalvlederkomponent, idet det er anordnet et eventuelt drivtrinn (ikke vist) mellom komparatoren 5 og

5 koblingstrinnet 6.

Så snart det fra apparatet (ikke vist) som er tilsluttet koblingstrinnet 6, før utløpet av tidsvarigheten t_1 som impulsen sendes i, som nevnt ovenfor, blir lagt et holdesignal U_H (s. fig. 3f) til holdeinngangen 6a på koblingstrinnet 6, forblir apparatet i varighetsperioden for holdesignalet U_H i driftstilstand "på".

10 Komparatoren 5 blir ved tidspunktet t_{av} (s. fig. 3c) tilbakestilt igjen, hvis den stigende spenningen U_1 for kondensatoren 42 igjen underskrider spenningen U_2 på kondensatoren 46 under oppladning av kondensatorene 43 og 46.

Gjennom det ovenfor beskrevne forløpet for deteksjon av signaler blir det sikret at bare impulspakker med bestemt frekvens og bestemt minste-sendevarighet t_1 blir

15 mottatt og detektert, og følgelig til innkobling av koblingstrinnet 6.

PATENTKRAV

1. Oppvekkingskrets for et elektronisk apparat, med en inngangskrets (1) for mottak av infrarødsignaler, og med en forsterker (2) tilsluttet inngangskretsen (1),
 5 hvor forsterkerens utgang er forbundet med et koblingstrinn (6) for å slå på apparatet,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at inngangskretsen (1) omfatter en parallellkobling av minst to seriekoblinger av infrarøddetektorer (7 til 10), såvel som en parallellsvingekrets (11), og at forsterkeren (2) er en båndpassforsterker (2'), hvis
 10 utgang er forbundet med en signaldetektor (3), som koblingstrinnet (6) er sluttet til.
2. Oppvekkingskrets i samsvar med krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at signaldetektoren (3) er utført med to integreringskretser (4, 4') som er forbundet med hverandre og en komparator (5),
 15 hvorved den ene inngangen (5a) til komparatoren er forbundet med utgangen fra den ene integreringskretsen (4) og den andre inngangen (5b) er forbundet med utgangen fra den andre integreringskretsen (4').
3. Oppvekkingskrets i samsvar med krav 2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at den ene integreringskretsen (4) omfatter en kondensator (43) som er forbundet med en seriekobling av motstander (41, 42) som
 20 danner en spenningsdeler, at den andre integreringskretsen (4') omfatter en motstand (45) tilsluttet ved spenningsdelerens (41, 42) forgreningspunkt og en kondensator (46) forbundet med denne motstanden (45), hvorved utladningstidskonstanten (τ_1) for den ene integreringskretsen (4) er kortere enn utladningstidskonstanten (τ_2) for den andre integreringskretsen (4').
- 25 4. Oppvekkingskrets i samsvar med et av kravene 1 til 3,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at båndpassforsterkeren (2) er en flertrinns transistorforsterker med likestrømskobling, hvorved hvilearbeidsstrømmen for de enkelte transistorene (15 til 19) til enhver tid er innstilt til et minimum.
5. Oppvekkingskrets i samsvar med et av kravene 1 til 4,
 30 k a r a k t e r i s e r t v e d at den nedre grensefrekvensen for båndpassforsterkeren (2') er tilpasset den nedre grensefrekvensen for parallellsvingekretsen (11).

FIG. 1

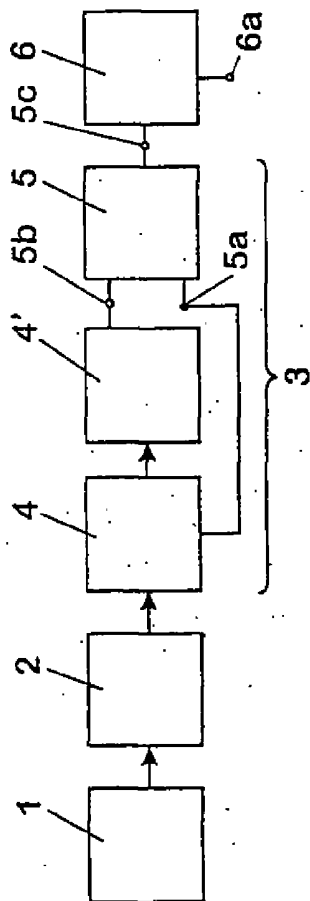


FIG. 2

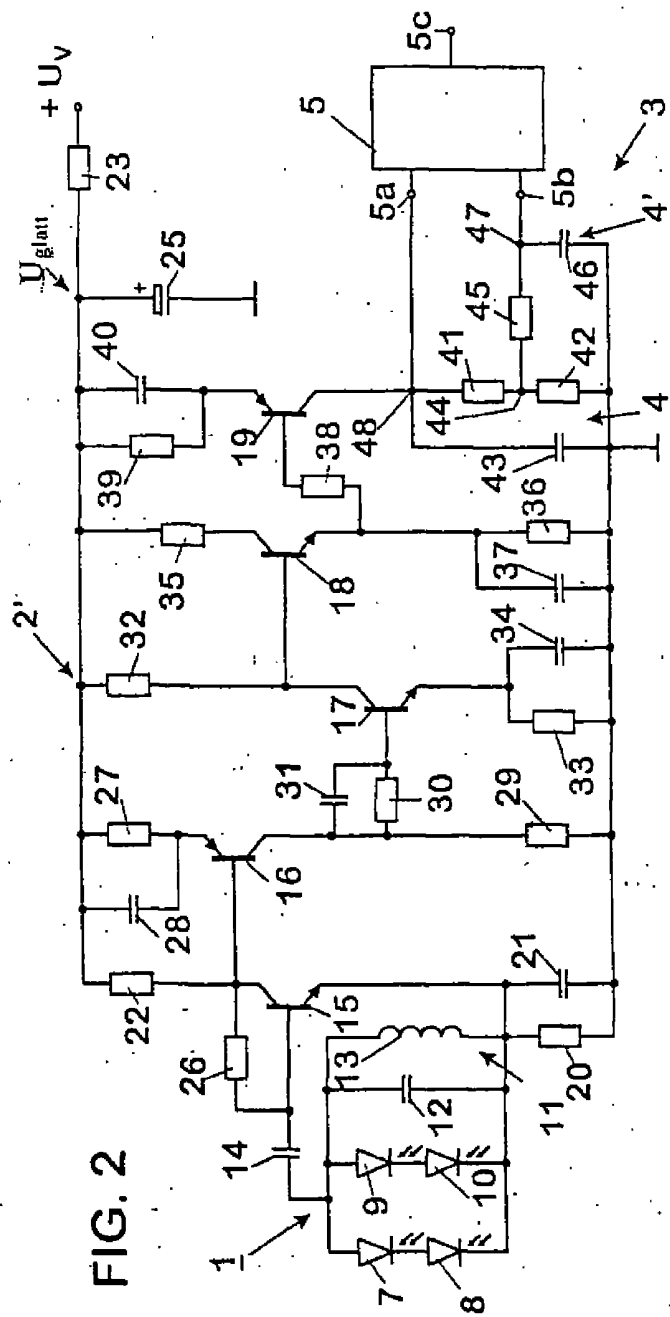


FIG. 3a

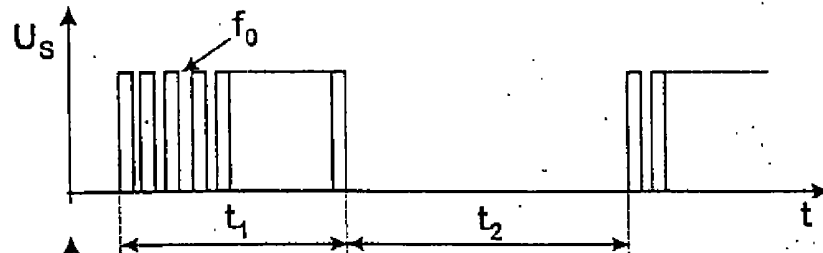


FIG. 3b

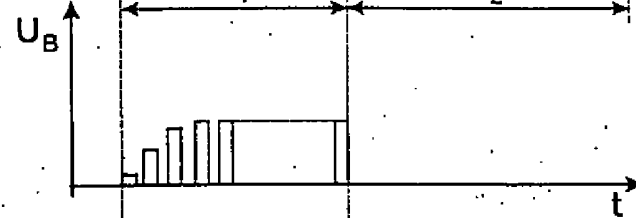


FIG. 3c

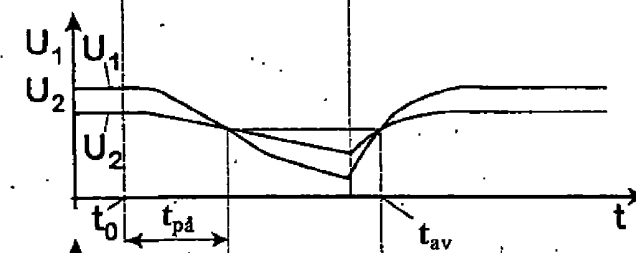


FIG. 3d

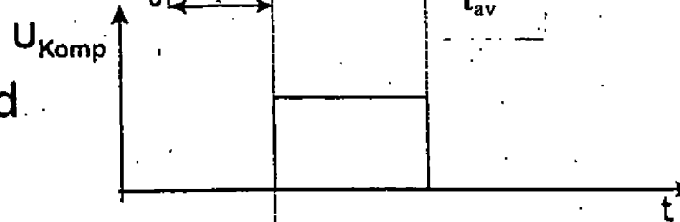


FIG. 3e

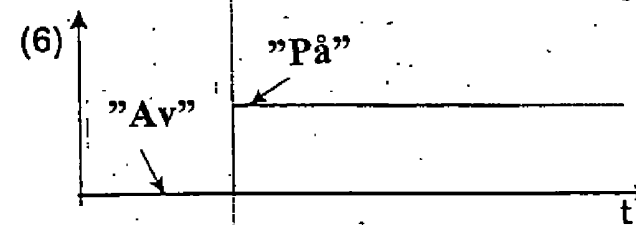


FIG. 3f

