

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 126455

Int. Cl. II 02 h 7/20 Kl. 21c-68/50

Patentsøknad nr. 1907/71 Inngitt 19.5.1971

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 23.11.1971

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 5.2.1973

Prioritet begjært fra: 21.5.1970 Sverige,
nr. 6969/70

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

Oppfinnere: Sven Bertil Arkenback, Grangatan 14, Mölndal og
Rune Bertil Carlsson, Labackavägen 30 I,
Källered, begge: Sverige.

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

Overbelastningsbeskyttelse for likespenningsstabilisator.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og en anordning for i en likespenningsstabilisator, som er tilkoblet en likespenningskilde og som holder en fra stabilisatoren avgitt spenning konstant ved hjelp av et til spenningskildens ene utgang tilkoblet element, som er styrbart av et spenningsfølsomt organ, hvilket i avhengighet av den avgitte spenningsverdi i forhold til en referansspenningskildes spenningsverdi gir et styresignal til det styrbare elements styreinngang, å beskytte det styrbare element mot overbelastning.

Forskjellige anordninger er tidligere kjent for å beskytte likespenningsstabilisatorer mot overbelastning. Den enkleste form er sikringer som bryter ved for stor strömgjennomgang. Ved andre

anordninger shuntes en del av styrestrømmen til det styrbare element som således utsettes for mindre strömngjennomgang og dermed mindre belastning, men om en kortslutning inntreffer ved stabilisatorens utgang, vil hele inngangsspenningen til stabilisatoren ligge over det styrbare element og utsetter dette for stor effektutvikling til tross for at strømmen begrenses til en relativt lav verdi. Det finnes imidlertid en kjent fremgangsmåte for å avhjelpe dette ved å innføre en anordning som ytterligere begrenser utgangsstrømmen når stabilisatorens utgangsspenning synker, men ved matning av en belastning som fordrer stor igangsetningsström, kan en slik stabilisator ved tilslag ikke gi tilstrekkelig ström til at utgangsspenningen raskt oppnår sin stasjonære verdi.

Formålet med oppfinnelsen er å eliminere nevnte ulemper og å tilveiebringe en enkel og effektiv overbelastningsbeskyttelse for det styrbare element i likespenningsstabilisatorer.

Oppfinnelsen beskrives nærmere i det efterfølgende ved hjelp av utførelseseksempler under henvisning til tegningene.

Fig. 1 - 4 er eksempler på prinsippskjemaer for kjente anordninger ved likespenningsstabilisatorer.

Fig. 5 viser et prinsippskjema for en likespenningsstabilisator med en overbelastningsbeskyttelse ifølge oppfinnelsen.

Fig. 6 viser prinsippet for en fremgangsmåte for utformning av en detalj av en overbelastningsbeskyttelse ifølge oppfinnelsen.

Fig. 7 - 10 viser forskjellige strömforløp i stabilisatorkretsen ifølge fig. 5, og

Fig. 11 er et eksempel på et detaljert prinsippskjema ifølge stabilisatorkretsen i fig. 5.

Fig. 1 viser prinsippet for en konvensjonell likespenningsstabilisator L tilkoblet en likespenningskilde E. Likespenningsstabilisatoren omfatter et styrbart element A, et spenningsføl-

somt organ B, en referanskilde E_r , samt en hjelpespenningskilde E_h , som over en resistans R_l mater dels en styreström til elementet A og dels ström til organet B. Elementet A er ifölge eksemplet koblet til likespenningskildens positive pol. Organet B er foruten til R_l også koblet til en referansspenningskildes E_r ene pol, hvis andre pol er koblet til likespenningskildens negative pol og dels til likespenningsstabilisatorens utgang.

Så lenge utgangsspenningen U , for eksempel ved tilslag av stabilisatoren, ikke har oppnådd den önskede verdi, går hele strömmen fra hjelpespenningskilden E_h til elementet A som blir helt utstyrt. Når utgangsspenningen begynner å oppnå önsket verdi, öker strömmen til organet B, hvorved strömmen til elementet A minsker, og en stabilisering av utgangsströmmen fås.

Fig. 2 viser mer detaljert hvorledes likespenningsstabilisatoren ifölge fig. 1 kan være anordnet. Det styrbare element A representeres her av en transistor T_1 , selv om det i praksis ofte forekommer flere transistorer i serie. Det spenningsfølsomme organ B representeres av en transistor T_2 , hvis basis er koblet til uttaket på en spenningsdeler R_3 , R_4 som igjen er koblet mellom stabilisatorens positive og negative utgang, hvorved transistoren styres av utgangsspenningen. Transistorens emitter er koblet til en zenerdiode Z , som utgjör referansspenningskilden E_r . Zenerdioden Z gis hensiktsmessig hvileström ved hjelp av den til stabilisatorens utgang koblede motstand R_2 .

Ved en kortslutning av utgangen styres transistoren T_1 ut maksimalt, hvilket kan resultere i at en meget kraftig ström og en stor effektutvikling fås i transistoren, som derved lett kan ödelegges. Dette kan i noen utstrekning forebygges ved som vist på fig. 3 på kjent måte å koble inn en resistans R_5 mellom transistorens T_1 emitter og stabilisatorens utgang og en transistor T_3 med basisemitter tilkoblet over resistansen og kollektoren tilkoblet det styrbare elements T_1 basis. Derved fås en begrensning av utgangsströmmen I når spenningsfallet over resistansen R_5 blir så stort at transistoren T_3 begynner å lede og dermed shunter basisströmmen forbi transistoren T_1 . Selv i dette tilfelle vil imidlertid ved kortslutning av stabilisa-

torens utgang transistoren T1 utsettes for en relativt kraftig effektutvikling.

Fig. 4 viser hvorledes dette forhold kan forbedres ved på kjent måte å koble basisen for transistoren T3 til uttaket for en spenningsdeler R6, R7. Transistoren T3 får en negativ forspenning på basisen som må oppheves av spenningsfallet over resistansen R5 før T3 kan begynne å lede. Når transistoren begynner å lede og stabilisatorens utgangsspenning synker, minsker også den negative forspenning slik at T3 begrenser utgangsstrømmen til en lavere verdi. Med hensiktsmessig dimensjonering av resistansene R5, R6 og R7 kan det da fås en begrensnings av strømmen som ikke gir øket effekttap i det styrbare element T1. Koblingen har imidlertid den ulempe at ved matning av en belastning som fordrer en stor startstrøm, for eksempel ved stor kapazitiv belastning, kan stabilisatoren ikke ved tilslag mot en i første øyeblikk på det nærmeste kortsluttet utgang gi tilstrekkelig strøm til å oppnå den stasjonære verdi tilstrekkelig hurtig.

En stabiliseringskrets uten foregående stabiliseringskretsers ulemper skal således kunne begrense strømmen for eksempel ved tilslag så meget at likespenningsstabilisatorens styrbare element ikke skades av for høy toppstrøm, og hvis overbelastning blir stående lenger enn en viss tid, skal strømkretsen brytes.

Fig. 5 viser prinsippet for en likespenningsstabilisator med en overbelastningsbeskyttelse ifølge oppfinnelsen. Likespenningsstabilisatoren, som er tilkoblet en likespenningskilde E, omfatter et spenningsfølsomt organ B, et styreorgan S, en referansspenningskilde E_r , og en hjelpespenningskilde E_h . Hjelpespenningskilden mater strøm over en resistans R1 dels til elementet A og organet B og dels til organet S. Elementet A er ifølge eksemplet koblet til likespenningskildens positive pol. Organet B er foruten til resistansen R1 koblet dels til en referansspenningskildens E_r ene pol, hvis andre pol er tilkoblet likespenningskildens negative pol, og dels til likespenningsstabilisatorens utgang. Styreorganet S passerer av utgangsstrømmen I, hvorved en avsøkning av strømmens størrelse tilveiebringes.

En vanlig fremgangsmåte for i praksis å utføre denne avsökning fremgår prinsipielt av anordningen i fig. 6. Utgangsstrømmen passerer en resistans R_5 , over hvilken det fås en spenning som er proporsjonal med den passerende strøm. Spenningen over resistansen mates til en styrekrets S' , som et mål for utgangsstrømmens størrelse. Styreorganets S resp. styrekretsens S' funksjon forklares nærmere i det efterfølgende.

Strømmen i_{Eh} fra hjelpespenningskilden E_h fordeles foruten som i den kjente anordning ifølge fig. 1 til elementet A og organet B også til styreorganet S . Strømmens i_{Eh} størrelse bestemmes i det vesentlige av hjelpespenningskilden E_h og resistansen R_1 og er i en praktisk utførelse temmelig konstant, hvilket i det minste kan antas å gjøre fremstillingen enklere.

Ved normal belastning av likespenningsstabilisatoren er strømmen i_s til styreorganet S null, og stabilisatoren virker på samme måte som beskrevet for den kjente anordning ifølge fig. 1.

Hvis imidlertid utgangsstrømmen I er tilbøyelig til å overstige en viss valgt grenseverdi I_g , slik som det fremgår av fig. 7, er styreorganet S utformet således at strømmen i_s til dette begynner å flyte, som det fremgår av fig. 8a, hvilken strøm i avhengighet av en ytterligere økning av utgangsstrømmen I snart når en sådan verdi at strømmen i_B blir null som det fremgår av fig. 8b, og styrestrømmen i_A begrenses, som det fremgår av fig. 8c. Dette medfører også at utgangsstrømmen I blir begrenset til en maksimal verdi I_m som det fremgår av fig. 7 på tidspunktet t_1 . Det styrbare element A blir derved på i og for seg kjent måte beskyttet mot altfor stor strömbelastning og i noen utstrekning også mot for stor effektbelastning. Imidlertid vil, for eksempel ved en kortslutning av likespenningsstabilisatorens utgang, praktisk talt hele matningskildens E spenning ligge over elementet A . Dette resulterer, som tidligere fremholdt, i at effektbelastningen på elementet A blir relativt stor, til tross for at utgangsstrømmen er blitt begrenset til verdien I_m . Hvis overbelastningen, for eksempel på grunn av kortslutning, er tilfeldig og tilstrekkelig kortvarig, resulterer nevnte effektbelastning ikke i ødeleggelse av elementet A . Dette er derimot

tilfelle hvis overbelastningen blir liggende i lengre tid. Dette sistnevnte forutsetter naturligvis at elementet A ikke overdimensjoneres kraftig, hvilket selvsagt er mulig, men er kostbart å realisere.

I det tilfelle at overbelastningen forsvinner innenfor en viss tid t_m fra den begynte, er derfor styreorganet S ifølge oppfinnelsen således utformet at bare den ovenfor beskrevne begrensning av utgangsstrømmen fås. Om således på tidspunktet t_2 , hvor $t_2 - t_1 < t_m$, overbelastningen forsvinner, går stabilisatoren tilbake til sin normale arbeidsmåte som forelå før tidspunktet t_1 , slik det fremgår av fig. 7 og 8.

I det tilfelle overbelastningen, dvs. den tilstand som hersker når $I > I_g$, blir stående i lengre tid enn en viss valgt maksimal tid t_m , er virkningen imidlertid følgende, jfr. fig. 9 og 10.

På tidspunktet t_1 , jfr. fig. 9, inntreffer en overbelastning av likespenningsstabilisatoren, for eksempel på grunn av en ytre kortslutning som resulterer i at utgangsstrømmen I øker utover grenseverdien I_g . Til å begynne med er virkningen den samme som i det ovenfor beskrevne tilfelle i forbindelse med fig. 7 og 8. På tidspunktet t_2 har imidlertid en overbelastning av stabilisatoren vart i tidsrommet t_m . Styreorganet S er således utformet at strømmen i_s da bringes til å øke så meget at den blir lik hele eller praktisk talt hele strømmen i_{Eh} fra hjelpespenningskilden E_h , slik det fremgår av fig. 10a. Såvel strømmen i_B til organet B som styrestrømmen i_A til elementet A blir derved null eller nær null, jfr. fig. 10b og 10c. Dette resulterer i at det styrbare element A strupes og utgangsstrømmen reduseres til null eller nær null. Effekttutviklingen i elementet A blir derved også redusert til null eller nær null. Styreorganet S er også således utformet at strømmen i_s låses ved verdien ifølge ovenstående ($i_s \approx i_{Eh}$), slik at den blir uavhengig av utgangsstrømmen I , hvilket medfører at også utgangsstrømmen I låses og antar verdien null eller nær null. Når årsaken til overbelastningen av likespenningsstabilisatoren er eliminert, kan låsningen oppheves ved en eller annen hensiktsmessig foranstaltning som imidlertid er avhengig av styreorganets S detaljutforming, slik det

vil bli beskrevet i det efterfølgende.

Fig. 11 viser et prinsippskjema for et utførelseseksempel for en anordning ifølge stabilisatorkretsen i fig. 5 i kombinasjon med prinsippskjemaet for styreorganet S oppdelt i en resistans R5 og en styrekrets S' ifølge fig. 6. Som tidligere representeres det styrbare element A av en transistor T1, mens det spenningsfølsomme organ B representeres av en transistor T2, hvis basis er koblet til en spenningsdeler R3, R4, og hvis emitter er koblet til en resistans R2, jfr. fig. 1 og 2. Likeledes utgjøres som tidligere beskrevet referensspenningskilden E_r av en zenerdiode Z. Styrekretsen S' omfatter, som det fremgår av fig. 11, to transistorer T3 og T4, en diode D, en kondensator C, en resistans R8 og en spenningsdeler R9, R10. Transistoren T3 er på samme måte som beskrevet i forbindelse med fig. 3, tilkoblet med sin basisemitter over resistansen R5 og med sin basis til hjelpespenningskildens negative pol, mens kollektorens tilkobling til det styrbare elements T1 basis i dette tilfelle skjer over dioden D. Transistorens T3 basis er dessuten over resistansen R8 koblet til kollektoren for transistoren T4, hvis emitter er tilkoblet hjelpespenningskildens positive pol. Transistoren T4 er med sin basis-emitter tilkoblet over kondensatoren C, og basisen er også koblet til uttaket på spenningsdelerne R9, R10.

Ved strömökning på stabilisatorens utgang medfører den økede ström et öket spenningsfall over motstanden R5. Verdien for resistansen R5 er valgt således at transistoren T3 begynner å lede når strömmen I overstiger grenseverdien I_g , jfr. fig. 7 og 9. Dioden avleder da en del av drivströmmen til transistorens T1 basis, og utgangsströmmen begrenses til den tidligere nevnte maksimalverdi I_m . Samtidig begynner kondensatoren C å lades opp. Hvis overbelastningen er kortvarig, utlades kondensatoren over resistansen R9, og stabilisatoren går tilbake til normal arbeidsmåte. Om derimot overbelastningen blir stående i tilstrekkelig lang tid, dvs. lenger enn tiden t_m , jfr. fig. 9 og 10, vil kondensatoren ved tidspunktet $t_2 = t_1 + t_m$ være blitt ladet opp til en spenning som får transistoren T4 til å begynne å lede. Derved får transistoren T3 et tilskudd i basisström, og et regenerativt forlöp oppstår, hvilket raskest medfører metting

av T3, hvorved det styrbare element T1 blir helt uten basisstrøm og derved strupes helt. Transistorene T3 og T4 holder derpå hverandre ledende, og stabilisatorens utgangsspenning blir stående i nullstilling. En tilbakestilling av stabilisatoren kan for eksempel skje ved å bortbryte hjelpespenningen E_h ved hjelp av en bryterkontakt K. Hvis overbelastningen ikke blir stående, går utgangsspenningen derved til den normale verdi når hjelpespenningen E_h igjen innkobles.

P a t e n t k r a v

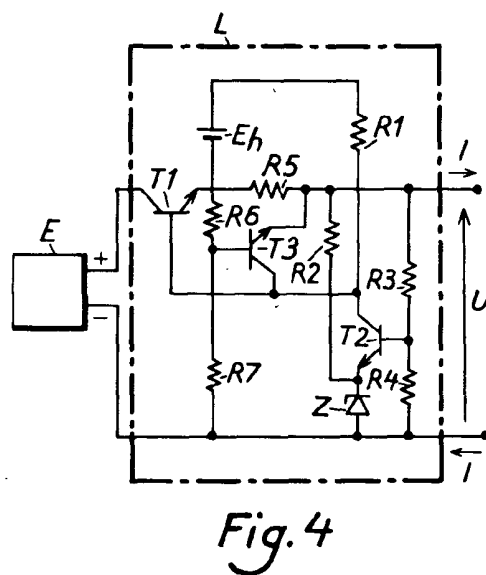
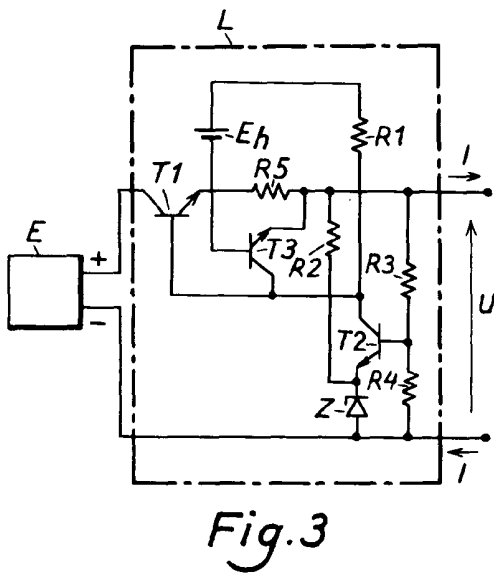
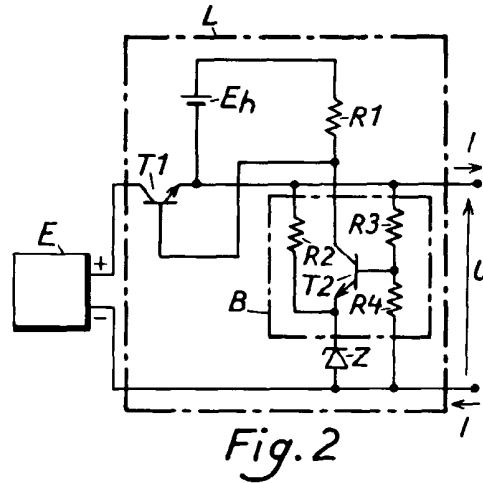
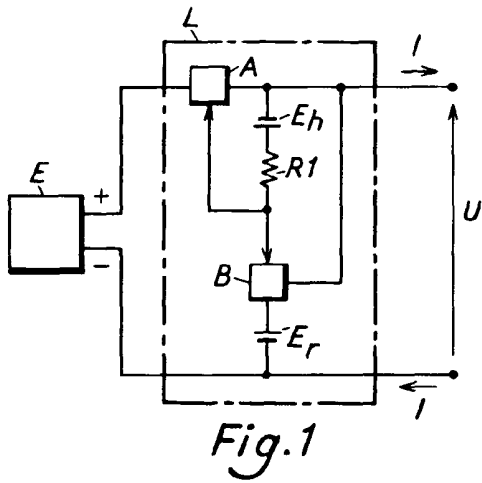
1. Fremgangsmåte for i en likespenningsstabilisator (L), som er tilkoblet en likespenningskilde (E), og som holder en fra stabilisatoren avgitt spenning (U) konstant ved hjelp av et til spenningskildens ene utgang koblet element (A), som er styrbart av et spenningsfølsomt organ (B) som i avhengighet av den avgitte spenningsverdi i forhold til en referansspenningskildes (E_r) spenningsverdi gir et styresignal (i_A) til nevnte styrbare elements styreinngang, å beskytte nevnte styrbare element mot overbelastning, k a r a k t e r i s e r t v e d at likespenningsstabilisatorens utgangsstrøm (I) avsøkes og hvis den overstiger en viss grenseverdi (I_g), bringes nevnte styresignal til det styrbare element til å reduseres, slik at utgangsstrømmen begrenses til en maksimal verdi (I_m) som med et bestemt beløp er høyere enn nevnte grenseverdi, og hvis grenseverdien overstiges i mer enn en viss tid (t_m), gis styresignalet en sådan verdi at det styrbare element tilnærmelsesvis strupes og denne tilstand bibeholdes til tross for at utgangsstrømmen får en verdi nær null.

2. Anordning for utførelse av fremgangsmåten ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den består av et mellom utgangen for nevnte styrbare element og utgangen for likespenningsstabilisatoren koblet styreorgan (S), som avsøker likespenningsstabilisatorens utgangsstrøm, og hvis denne overstiger en viss grenseverdi, avgrener en del av den strøm som før utgangsstrømmens overskridelse av nevnte grenseverdi flyter som en styrestrøm til det styrbare element, hvorved en begrensnings

av utgangsstrømmen til en viss maksimal verdi tilveiebringes, og hvis grenseverdien overstiges i mer enn en viss tid, avleder stort sett hele den strøm som før utgangsstrømmens overskridelse av nevnte grenseverdi flyter som en styrestrøm til det styrbare element, hvorved utgangsstrømmen får en verdi nær null.

3. Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte styreorgan utgjøres av en første resistans (R5) gjennom hvilken likespenningsstabilisatorens utgangsstrøm passerer og en med resistansen parallelt koblet styrekrets (S'), som regulerer styresignalet til det styrbare element i avhengighet av spenningsfallet over nevnte resistans.

4. Anordning som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte styrekrets (S') omfatter et første elektronisk koblingselement (T3) som i avhengighet av det over nevnte første resistans (R5) oppstående spenningsfall blir mer eller mindre ledende og via en diode (D) slipper igjennom strøm fra en andre resistans (R1), som mates av en hjelpespenningskilde (E_h) til likespenningsstabilisatorens utgang, hvorved styresignalet til det styrbare element (T1) reduseres slik at utgangsstrømmen begrenses, hvorved nevnte første elektroniske koblingselement (T3) i sin ledende tilstand også opplader en kondensator (C) hvis spenning styrer et andre elektronisk koblingselement (T4) slik at det blir ledende når kondensatoren har nådd en viss ladningstilstand og åpner en annen strømkrets til det første elektroniske koblingselements styreelektrode, slik at dette kommer i en ikke-reversibel tilstand med høy ledningsevne, i hvilken tilstand det avleder hele den gjennom nevnte andre resistans (R1) flytende strøm til nevnte utgang, hvorved styresignalet til det styrbare element (T1) opphører og dette i det vesentlige helt sperres.



126455

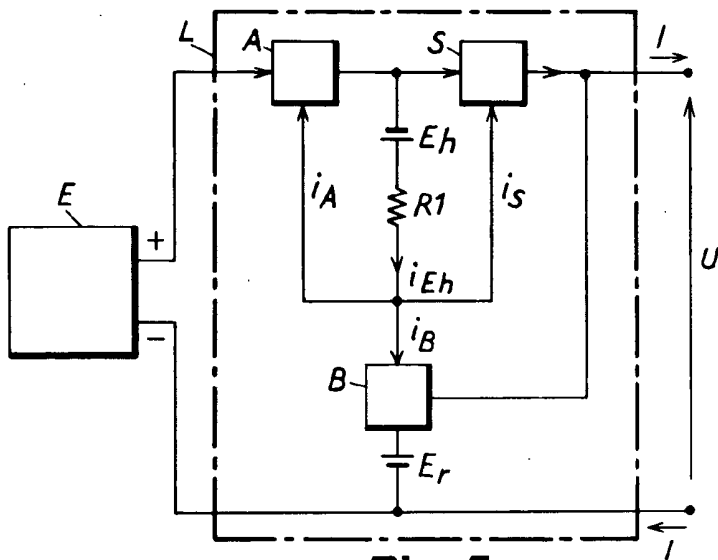


Fig. 5

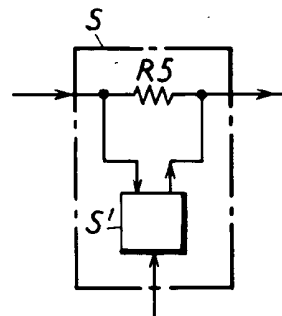


Fig. 6

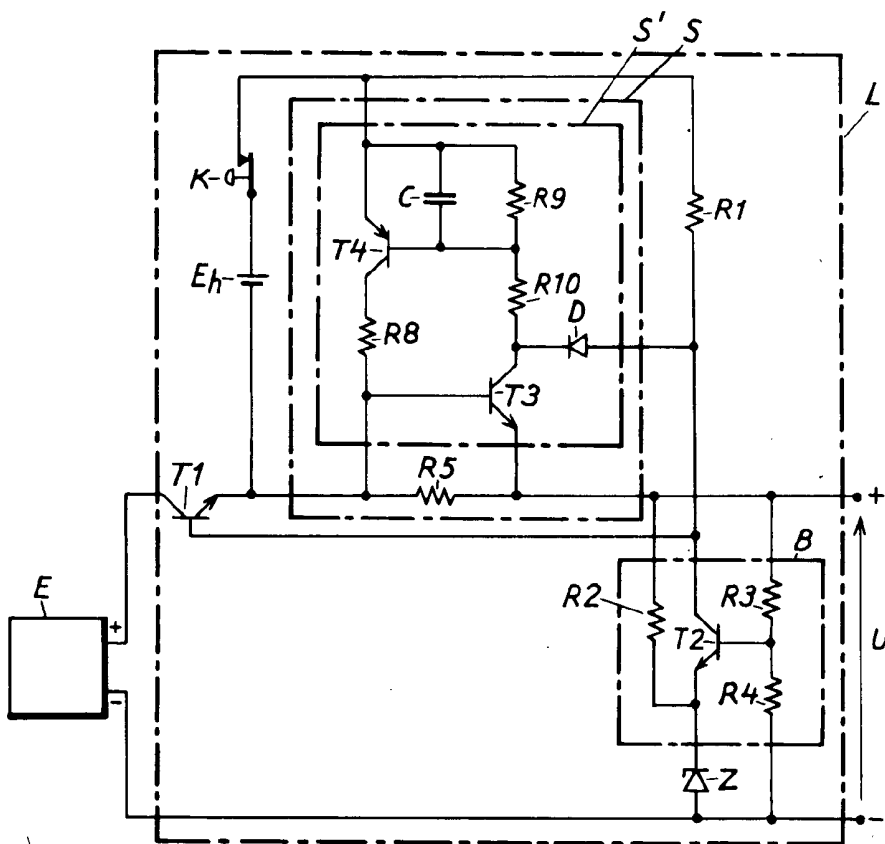


Fig. 11

126455

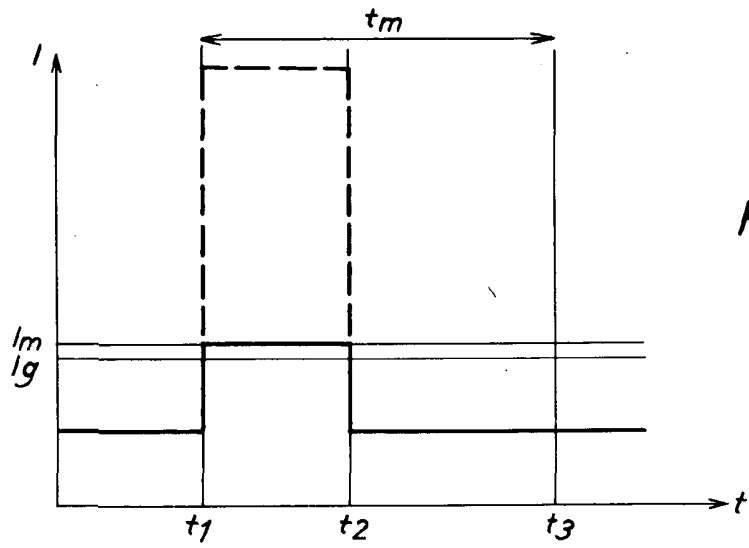


Fig.7

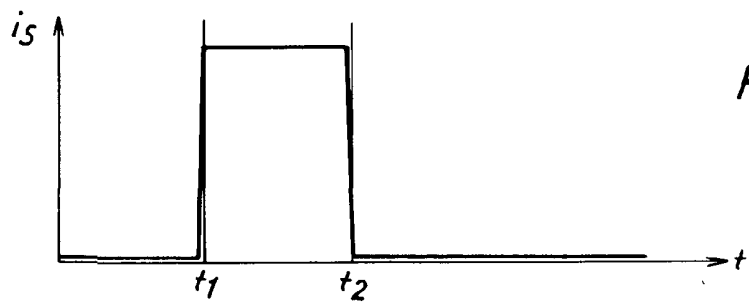
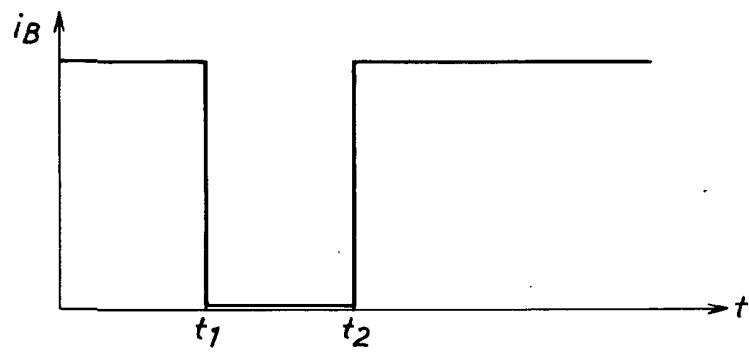
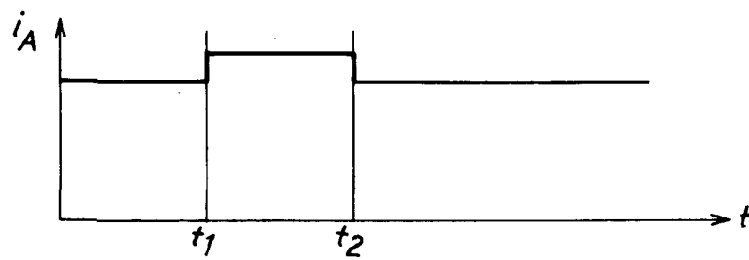


Fig.8
a



b



c

126455

