

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **143579 B**

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

- (21) Ansøgning nr. 4071/68 (51) Int.Cl.³ **G 05 F 1/56**
(22) Indleveringsdag 23. aug. 1968
(24) Løbedag 23. aug. 1968
(41) Alm. tilgængelig 25. feb. 1969
(44) Fremlagt 7. sep. 1981
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 24. aug. 1967, 19747/67, IT
- (71) Ansøger SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S.P.A., Milano,
IT.
(72) Opfinder Manlio Saba, IT.
- (74) Fuldmægtig Patentagentfirmaet Magnus Jensens Eftf.
-
- (54) Spændingsregulator med selvoscillerende skiftekrebsløb.

Den foreliggende opfindelse angår en spændingsregulator, som nærmere angivet i kravets indledning.

En sådan spændingsregulator anvendes eksempelvis til at regulere spændingsfaldet ved belastning af tørelementer eller akkumulatorer. Dette spændingsfald afhænger af belastningsstrømmen og ændres under brug. Sådanne ændringer er ofte uønskede, og det er derfor nødvendigt at anvende spændingsregulerende systemer.

Et sådant system kan bestå af et elektronisk kredsløb, der indsættes mellem spændingskilden og belastningen og frembringer et spændingsfald., hvis størrelse varieres på en sådan måde, at spændingsfaldet over belastningen er konstant. En væsentlig ulempe ved dette system er dets lave nyttevirkning, da der ved dannelse af det varierende spændingsfald mistes effekt svarende hertil.

DK 143579 B

Et andet kendt system, der giver større virkningsgrad, er baseret på et skiftekrebsløb, der intermitterende forbinder spændingskilden med belastningen, et kredsløb, der sammenligner udgangsspændingen med en referencespænding, og et styrekredsløb, der aktiverer skiftekrebsløbet i overensstemmelse med nævnte sammenligningsresultat.

Et særdeles velegnet skiftekrebsløb til dette formål er en transistor, der skiftevis er ledende og blokeret.

Til styring af transistoren anvendes to forskellige metoder. Enten anvendes et separat aktiveringskredsløb, der drives af styrekredsløbet, eller den transistor, der indgår som omskiftende komponent, udgør samtidig den aktive komponent i et selvoscillerende skiftekrebsløb.

Anvendelse af separat aktiveringskredsløb er kompliceret og dyr, og der kræves en styreeffekt, der er i det væsentlige uafhængig af belastningen. Dette medfører, at virkningsgraden ved ringe belastning er lille.

Anvendelsen af et selvoscillerende kredsløb er enkel, kompakt og styreeffekten tilnærmelsesvis proportional med belastningen. Virkningsgraden er således i det væsentlige konstant. Også et sådant kredsløb har dog visse ulemper.

En væsentlig ulempe er eksistensen af en nedre grænse for den spænding, der kan aftages fra regulatoren. Denne nedre grænse skyldes, at selv om det er let at kontrollere den tid, i hvilken transistoren er blokeret, kan den tid, i hvilken transistoren er ledende, ikke gøres mindre end en værdi, der afhænger af kredsløbsparametre og udgangsspændingen.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at angive en spændingsregulator, hvor et større udgangsspændingsinterval kan opnås.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved, at regulatoren er udformet, som nærmere anført i kravets kendetegnende del.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere i forbindelse med tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser et strømskema for en regulator, der er kendt,

fig. 2 grafiske afbildninger af spændingen på basis af den i fig. 1 viste transistor som funktion af tiden, henholdsvis i tomgang (a) og fuldt belastet, og

fig. 3 skematisk et strømskema for en regulator ifølge opfindelsen.

Det i fig. 1 viste kendte selvoscillerende regulatorkredsløb omfatter en transistor T, der skiftevis føres til og fra afskåret tilstand. Til opnåelse af denne omskiftning er transistorens kollektor forbundet til primærviklingen på en transformator Tr, hvis sekundærvikling er indsat i serie med en kondensator C_2 mellem transistorens emitter og basis. Transformatoren Tr virker samtidig som en reaktans, der akkumulerer energi, som overføres, medens transistoren er ledende til en udglatningskondensator C_1 gennem en diode D. Parallelt med udglatningskondensatoren C_1 er indsat et kredsløb Ar, der sammenligner regulatorens udgangsspænding V_u med en referencespænding. Kredsløbet Ar frembringer et af differencen mellem disse spændinger afhængigt signal, der forstærkes af en forstærker Sa og påtrykkes transistorens T basis gennem en spændingsdeler bestående af to modstande R_2 og R_1 . Signalet bestemmer længden af den tid, i hvilken transistoren T er ledende, hvorved denne tid øges eller mindskes med udgangsspændingen V_u .

Skiftefrekvensen af hænger af størrelserne af kondensatoren C_1 og modstandene R_1 og R_2 samt af den strøm, der flyder fra transistorens kollektor. Af fig. 2a, der svarer til ubelastet drift, fremgår, at basisspændingen for at gøre transistoren ledende, må overstige værdien V_0 , medens det af fig. 2b, der svarer til fuld belastning, fremgår, at basisspændingen for at gøre transistoren ledende, må overstige værdien V_1 , der er større end V_0 . Da V_1 er større end V_0 , er stigetiden ved fuld belastning større end i tomgang, hvorfor skiftefrekvensen reduceres.

Fig. 3 viser den modifikation ifølge opfindelsen, der gør det muligt at øge udgangsspændingens V_u variationsområde for en fast indgangsspænding V_i .

Ved den i fig. 3 viste regulator ifølge opfindelsen anvendes et skifte-kredsløb bestående af to transistorer T_1 og T_2 i Darlingtonkobling for at øge strømforstærkningen. Transformatorens Tr primærvikling er forbundet til de to transistorers kollektor, medens sekundærviklingen er delt i to, af hvilke den ene S_1 i forbindelse med et kredsløb bestående af en modstand R_3 , en diode D_3 og en kondensator C_2 påtrykker basis på

transistoren T_2 den for opretholdelse af den periodiske omskiftning nødvendige impuls. Den anden del S_2 af sekundærviklingen frembringer over en kondensator C_3 og en diode D_2 på samme transistors T_2 basis den spænding, der modvirker ledningsevnen på en sådan måde, at strømfaldet ved kollektorerne foregribes.

Dioden D_1 tillader, medens transistoren T_1 er blokeret, overførsel af den af transformatoren Tr akkumulerede energi til en kondensator C_1 , fra hvilken udgangsspændingen V_u aftages.

Den resterende del af det viste kredsløb omfattende transistorer T_3 og T_4 samt en zenerdiode Z udgør et fejldetekterende og forstærkende kredsløb samt en kortslutningssikring. Transistoren T_4 sammenligner udgangsspændingen V_u , der tilføres transistorens basis over en spændingsdeler bestående af modstande R_9 og R_{10} samt et potentiometer P_2 med en referencespænding, der frembringes af zenerdioden Z og tilføres transistorens emitter over en modstand R_5 . Transistorens T_4 kollektor, der over en modstand R_2 er forbundet til transistorens T_2 basis, der yderligere er forbundet til dioden D_2 gennem en modstand R_1 , afgiver regulatorens styrespænding. Udgangsspændingen bestemmes ved hjælp af potentiometeret P_2 .

Den strømbegrænsende kortslutningssikring består af transistoren T_3 i parallel med zenerdioden Z . Transistorens T_3 basis er forbundet gennem en modstand R_8 til et potentiometer P_1 , der er koblet i parallel med en modstand R_6 . Transistoren bliver ledende, når belastningsstrømmen, der passerer modstanden R_6 og potentiometeret P_1 , overskrider en ved hjælp af potentiometeret forudvalgt værdi. Herved kortsluttes zenerdioden Z , og udgangsspændingen V_u falder til nul. En modstand R_7 mellem regulatorens ind- og udgangsterminaler har til opgave ved tilslutning af regulatoren at tillade en så stor strøm, at regulatorkredsløbet aktiveres, selv om skiftetransistoren er i afskåret tilstand.

En modstand R_4 mellem transistorens T_1 basis og emitter begrænser basisstrømmen.

Den ovennævnte regulator kan med en indgangsspænding på mellem 40 og 70 volt som minimal udgangsspænding afgive 12 volt. Ved hidtil kendte regulatorer er den mindst opnåelige udgangsspænding for en sådan indgangsspænding 24 volt. Det er således ved kredsløbet ifølge opfindelsen muligt at udstrække reguleringsområdet væsentligt.

P a t e n t k r a v

Spændingsregulator omfattende et selvoscillerende skifte-kredsløb bestående af en skiftetransistor (T, T_1 og T_2), hvis basis påtrykkes et transistoren spærrende styresignal fra en sekundærvikling (S_1) på en transformer (Tr), hvis primærvikling gennemløbes af transistorens kollektorstrøm, og et transistoren åbnende signal fra et tilbagekoblingsnetværk (Ar, T_3 og T_4, R_1, R_2) i afhængighed af en sammenligning mellem udgangsspændingen (V_u) og en referencespænding, k e n d e t e g n e t ved, at transformeren (Tr) har en anden sekundærvikling (S_2), som afgiver, over en spændingsdeler bestående af en diode (D_2) og en til sekundærviklingen (S_2) forbundet kondensator (C_3), såvel en spænding, der modvirker spændingen fra tilbagekoblingsnetværket (T_3, T_4), hvilken spænding regulerer transistorens (T_1 og T_2) skiftefrekvens, som en forspænding, som modvirker transistorens ledningsevne på en sådan måde, at strømfaldet ved kollektor foregribes.

Fremdragne publikationer:

USA patent nr. 2878440.

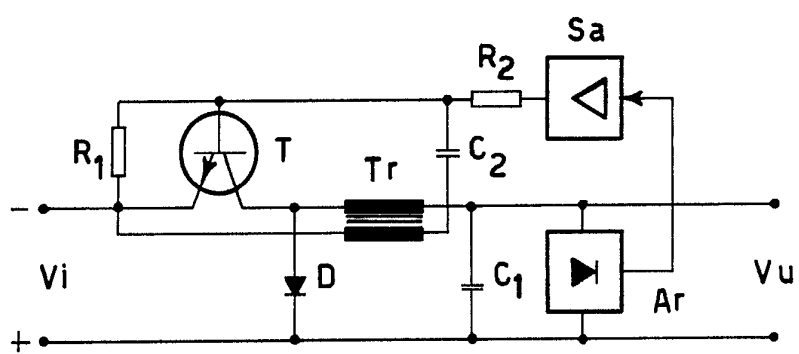


Fig. 1

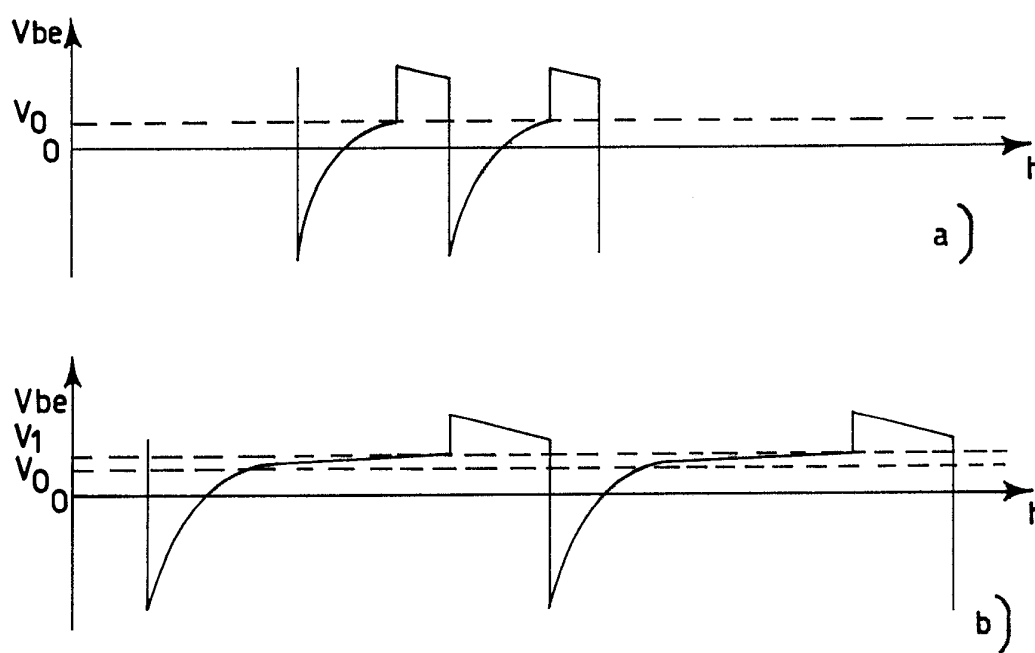


Fig. 2

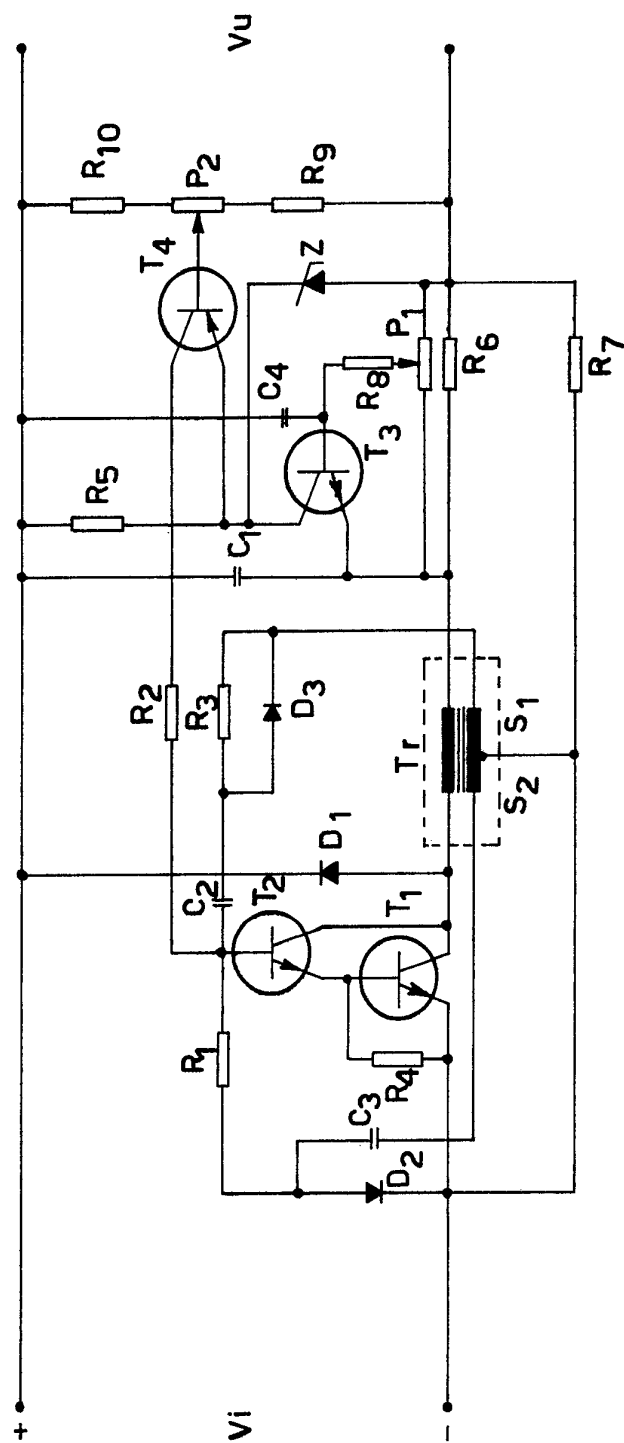


Fig. 3