ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 589

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 08 83
(21) (PV 5814-83)

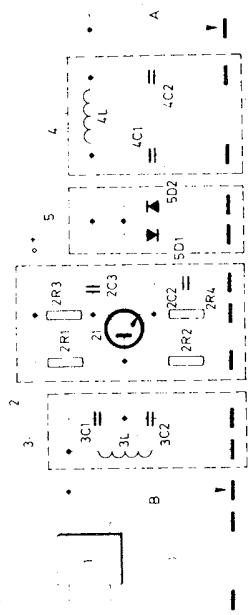
(51) Int. Cl.³ H 03 B 5/04

(40) Zveřejněno 18 06 84
(45) Vydáno 01 01 87

(75)
Autor vynálezu SCHWARZKOPF MILAN ing.,
KADLEC JIŘÍ doc. ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou

Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou, zařazeného ve zpětnovazební smyčce s tranzistorovým zesilovacím obvodem a s členem pro omezení amplitudy řeší problém zdroje stabilního kmitočtu v pásmu 100 - 1000 MHz. Podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi výstup dvojbranového rezonátoru a vstup zesilovacího obvodu
je zapojen druhý transformační obvod a mezi výstup zesilovacího obvodu a vstup dvojbranového rezonátoru je zapojen druhý transformační obvod. Transformační obvody mohou být typu π nebo s dělenou kapacitou. Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou lze využít jako vysoce stabilní oscilátor s vysokou spektrální čistotou signálu. Řešení je znázorněno na připojeném vyobrazení.



232 589

Vynález se týká zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou, například pro účely spojovací techniky.

Je známo, že běžné oscilátory v pásmu 100 - 1000 MHz používají pro řízení frekvence LC obvody, dutinové rezonátory, nebo koaxiální zpožďovací linky. Nevýhodou těchto řešení jsou poměrně velké rozměry, malý činitel jakosti a malá frekvenční stabilita. Dobrou stabilitu a velký činitel jakosti mají rezonátory s objemovou akustickou vlnou, jejichž použitelnost je však omezena do cca 100 MHz. Dalším řešením je oscilátor se zpožďovací linkou s povrchovou akustickou vlnou, kde nevýhodou zpožďovací linky je nižší činitel jakosti, větší rozměry, větší ztráty a existence více módů.

Nedostatky uvedených řešení zmírňuje oscilátor s rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou, který může být jednobranový nebo dvojbranový. Jednobranový rezonátor mívá větší statickou kapacitu, kterou je nutno vykompenzovat. Tuto nevýhodu nemá dvojbranový rezonátor, který je stejně jako jednobranový opatřen jen jedním tranzistorem pro zesílení výkonu, nevyžaduje však použití vyvažovacích obvodů pro kompenzaci statické kapacity. Nejvhodnějším zapojením oscilátoru se jeví Pierceův oscilátor. Je známo, že při přímém spojení tranzistoru s dvojbranovým rezonátorem oscilátor nepracuje a je nutné provést impedanční přizpůsobení. Dosud se provádí impedanční přizpůsobení

rezonátoru a tranzistoru na reálnou zátěž 50 Ohm pomocí L a Γ článků. Nevýhodou tohoto řešení je nežádoucí dodatečný útlum a fázový posun ve smyčce.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou, zařazeného ve zpětnovazební smyčce tranzistorového zesilovacího obvodu, opatřeného členem pro omezení amplitudy. Podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi výstup dvojbranového rezonátoru a vstup zesilovacího obvodu je zapojen první transformační obvod a mezi výstup tohoto zesilovacího obvodu, k němuž je přes oddělovací kondenzátor připojen člen pro omezení amplitudy, a vstup dvojbranového rezonátoru je zapojen druhý transformační obvod.

Prvmí transformační obvod je typu π a druhý transformační obvod je s dělenou kapacitou, nebo první transformační obvod je s dělenou kapacitou a druhý transformační obvod je typu π , případně oba transformační obvody jsou typu π , nebo s dělenou kapacitou.

Výhodou zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem a povrchovou akustickou vlnou podle vynálezu je, že počet použitých stavebních prvků je velmi malý, dosahuje se maximálního výkonového přenosu ve smyčce, což má za následek nízký fázový šum, dochází k omezení vyšších harmonických, což přispívá k linearitě a vyšší spektrální čistotě signálu.

Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou bude následovně blíže popsáno v příkladovém provedení s pomocí připojeného vyobrazení, znázorňujícího základní zapojení s použitím dvou transformačních obvodů.

Dvojbranový rezonátor 1 je přes první transformační obvod 3, sestávající z indukčnosti 3L a kondenzátorů 3C1, 3C2 připojen k zesilovacímu obvodu 2, sestávajícího z odporů 2R1, 2R2, 2R3, a 2R4 pro nastavení pracovního bodu tranzistoru 21 a blokovacího kondenzátoru 2C2. Za oddělovacím kondenzátorem 2C3 je připojen člen 5 pro omezení amplitudy, sestávající z diod 5D1, 5D2, za kterým je připojen druhý transformační obvod 4, sestávající z kondenzátorů 4C1, 4C2 a indukčnosti 4L, jehož výstup je připojen na vstup dvojbranového rezonátoru 1.

Pro splnění fázové podmínky oscilací a pro maximalizaci výkonového přenosu ve smyčce je nutno komplexně přizpůsobit impedanci dvojbranového rezonátoru 1 k impedanci zesilovacího obvodu 2. Dosud se provádělo přizpůsobení komplexní impedance rezonátoru na reálnou impedanci 50 Ohm, přizpůsobení komplexní impedance zesilovacího obvodu na 50 Ohm a spojení těchto bloků. Na vyobrazení je uveden příklad přímého vzájemného přizpůsobení, kdy výstup dvojbranového rezonátoru 1 je přizpůsoben vstupu zesilovacího obvodu 2 obvodem 3 s dělenou kapacitou. Výstup zesilovacího obvodu 2 je přizpůsoben vstupu dvojbranového rezonátoru 1 obvodem 4 typu π. Při běžném návrhu obvodů tohoto druhu bývají indukčnosti 3L, 4L libovolné, přičemž se hodnoty kondenzátorů 4C1, 4C2, 3C1, 3C2 určují. V případě předmětného řešení se určí hodnota kondenzátorů 3C2, 4C1 ze vztahů pro přibližný návrh Pierceova oscilátoru a zbývající prvky transformačních obvodů se určí pomocí Smithova digramu.

Protože nejprve hodnoty žádného transformačního obvodu nejsou známy, určí se impedance rezonátoru 1 v bráně A při bráně B naprázdno, a určí se hodnoty indukčnosti 4L a kondenzátoru 4C2 - iterace číslo 0. Dále se určí impedance rezonátoru 1 v bráně B, při bráně A přizpůsobené již

určenými hodnotami indukčnosti 4L a kondenzátoru 4C2; dále se určí hodnota kondenzátoru 3C1 a indukčnosti 3L - první iterace. Poté se určí impedance v bráně A, při bráně B přizpůsobené již určenými hodnotami kondenzátoru 3C1 a indukčnosti 3L - druhá iterace; tímto způsobem se postupuje dále. Do grafu se vynesou hodnoty impedance z několika iterací a určí se, k jaké hodnotě konvergují. Tato hodnota se pak použije pro konečný návrh přizpůsobovacích obvodů.

Obdobně bude postupováno v případech, že první transformační obvod je typu π a druhý transformační obvod je s dělenou kapacitou, nebo oba transformační obvody jsou typu π , případně jsou oba s dělenou kapacitou.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

232 589

1. Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou, zařazeného ve zpětnovazební smyčce tranzistorvého zesilovacího obvodu, opatřeného členem pro omezení amplitudy, vyznačené tím, že mezi výstup dvojbranového rezonátoru (1) a vstup zesilovacího obvodu (2) je zapojen první transformační obvod (3) a mezi výstup tohoto zesilovacího obvodu (2), k němuž je přes oddělovací kondenzátor (2C3) připojen člen (5) pro omezení amplitudy, a vstup dvojbranového rezonátoru (1) je zapojen druhý transformační obvod (4).

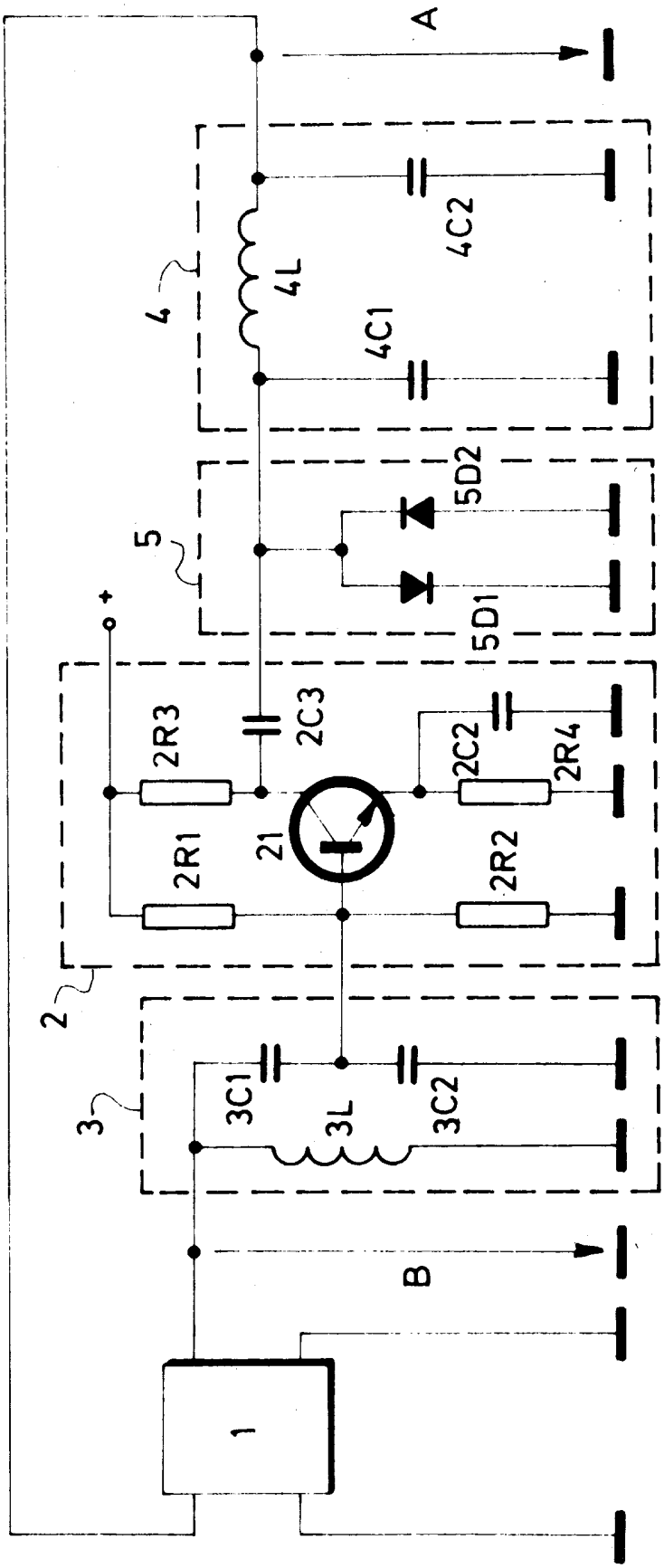
2. Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem s povrchovou akustickou vlnou podle bodu 1., vyznačené tím, že první transformační obvod (3) je typu Π a druhý transformačmí obvod (4) je s dělenou kapacitou.

3. Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem podle bodu 1., vyznačené tím, že první transformační obvod (3) je s dělemou kapacitou a druhý transformační obvod (4) je typu Π.

4. Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem podle bodu 1., vyznačené tím, že transformační obvody (3,4) jsou typu $\Pi\Pi$.

5. Zapojení oscilátoru s dvojbranovým rezonátorem podle bodu 1., vyznačené tím, že transformační obvody (3,4) jsou s dělemou kapacitou.

1 výkres



Vytiskly Moravské tiskařské závody,
provoz 12, Leninova 21, Olomouc

Cena: 2,40 Kčs