



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

223 723 B1

(21) A bejelentés ügyszáma: P 00 00466
(22) A bejelentés napja: 1998. 01. 12.
(30) Elsőbbségi adatok:
197 02 261.8 1997. 01. 23. DE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/DE 98/00081
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 98/33271

(51) Int. Cl.⁷

H 03 B 5/18
G 01 S 7/282

(40) A közzététel napja: 2000. 06. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2004. 12. 28.

(72) Feltalálók:

Fehrenbach, Josef, Haslach (DE)
Schultheiss, Daniel, Hornberg (DE)
Storz, Gregor, Schramberg (DE)

(73) Szabadalmas:

VEGA Grieshaber KG, Wolfach (DE)

(74) Képviselő:

Kis Kovács Ferencné, DANUBIA Szabadalmi és
Védjegy Iroda Kft., Budapest

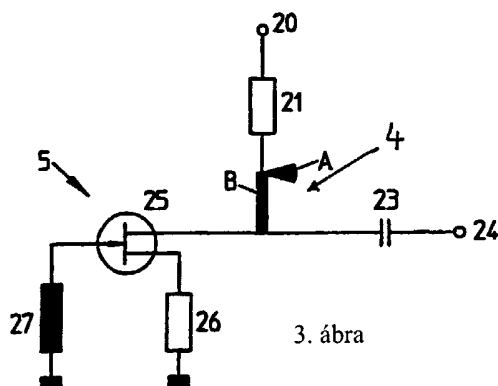
(54)

Mikrohullámú burstgenerátor

KIVONAT

A találmány tárgya mikrohullámú burstgenerátor nanoszekundumtartományba eső időtartamú, mikrohullámú burstök előállítására, amely vezérlőimpulzusok előállítására szolgáló impulzusgenerátorral, valamint mikrohullámú rezgések előállítására szolgáló mikrohullámú oszcillátorral (5) van ellátva, ahol a mikrohullámú oszcillátor (5) frekvenciameghatározó rezonancia-áramkörrel ellátott aktív félvezető erősítőt tartalmaz. A félvezető erősítő tranzisztorral (25), ohmos ellenállással (26) és induktivitással (27) van ellátva. A találmány lényege, hogy az ohmos ellenállás (26) vonatkoztatási potenciál és a tranzisztor (25) forrása/emittere közé van

beiktatva, míg az induktivitás (27) a tranzisztor (25) vezérlőelektrodja/bázisa és a vonatkoztatási potenciál közé van iktatva, ahol az ohmos ellenállás (26) a rezonancia-áramkör jóságának olyan mértékű csökkentésére szolgáló elem, hogy a tranzisztor (25) vezérlőelektrodjára/bázisára vagy nyelőjére/kollektorára juttatott vezérlőimpulzus a mikrohullámú oszcillátornak (5) a tranzisztor (25) nyelőjével/kollektorával kapacitív csatlásban lévő kimeneti kapocsról (24) elvezethető – a vezérlőimpulzus lefutását legalább megközelítően követő – mikrohullámú rezgést hoz létre.



A leírás terjedelme 10 oldal (ezen belül 3 lap ábra)

HU 223 723 B1

A találmány tárgya mikrohullámú burstgenerátor nanoszekundumtartományba eső időtartamú, mikrohullámú burstök előállítására, amely vezérlőimpulzusok előállítására szolgáló impulzusgenerátorral, valamint mikrohullámú rezgések előállítására szolgáló mikrohullámú oszcillátorral van ellátva, ahol a mikrohullámú oszcillátor frekvenciameghatározó rezonancia-áramkörrel ellátott aktív félvezető erősítőt tartalmaz, ahol a félvezető erősítő tranzisztorttal, ohmos ellenállással és induktivitással van ellátva, és ahol a mikrohullámú oszcillátor vezérlőimpulzus fogadására szolgáló bemeneti kapcsa a félvezető erősítő vezérlőelektródjára vagy a félvezető erősítőnek egy kimenetére van csatlakoztatva.

Az ilyen jellegű, mikrohullámú burstgenerátorokat szokásosan radarrendszerekben, különösen impulzusüzemű radarrendszerekben pontos távolságmérésre alkalmazzák, és ilyenek például a WO-A-96/07931, az FR-A-2595830 vagy a GB-A-1450236 számú iratokból ismertek.

A WO 96/07931 impulzusüzemű nagyfrekvenciás oszcillátort ismertet, amely kimeneti oldalán tranzisztorttal van ellátva, amelyre egy alacsony frekvenciás FM oszcillátor kimeneti jelét vezetik. A tranzisztor kollektorán keletkező FM-rezgést antennára juttatják. Az FM-rezgésnek az ütemezett be- és kikapcsolását a tranzisztoron úgy valósítják meg, hogy a tranzisztor bázisára és emitterére az FM-rezgés megszakítására alkalmas jeleket kapcsolnak. Az antenna által kisugárzott impulzus időtartamát potenciométer segítségével állítják be. A tranzisztor bázisára és emitterére juttatott jelek révén időablakot hoznak létre, amelyen belül az FM-modulált jelnek az antennához kell kerülnie.

A mikrohullámú burstgenerátoroknak az alábbi követelményeknek kell eleget tenniük:

- a) a mikrohullámú burst időtartamának 1 nanoszekundum tartományban kell lennie, hogy az impulzusüzemű radarrendszer a kívánt nagy felbontási képességet tudja biztosítani,
- b) az impulzusüzemű radareljárást a mikrohullámú burst-vivőfrekvencia és a burstök követési frekvencia között nagy koherenciát tételez fel, ennek érdekében biztosítani kell, hogy az oszcillátor berezgése mindenkor azonos kezdeti fázissal történjen,
- c) a moduláló impulzusnak kis kitöltési tényezőjűnek kell lennie, hogy a soron következő mikrohullámú burst csak akkor kerüljön kisugárzásra, ha az összes visszavert céljel visszafutási ideje eltelt,
- d) a mikrohullám energiájának az impulzus időtartamának elteltével minél kisebbnek kell lennie, azaz az impulzusszünet közötti átmenetnek gyorsan kell bekövetkeznie, hogy nagyon kicsi visszavert jeleket is tudjanak érzékelni. Az impulzusüzemű radar dinamikatartománya szokásosan hozzávetőleg 80–100 dB közé esik. Ezért a mikrohullámú burstnek lehetőleg rövid időn belül teljesen le kell csengenie.

Ez a frekvenciameghatározó rezonátor kis jóságát feltételezi.

Szokásos folyamatos üzemű mikrohullámú oszcillátorok ezért nem alkalmasak koherens impulzussoro-

zatok előállítására. Ezek ugyanis kielégítő frekvencia-stabilitás biztosítása érdekében általában nagy jóságú ($Q > 100$) rezonancia-áramkörökkel vannak ellátva, ezért nagy ráfordítást igénylő felépítéssel jellemezhetőek. Ennek az a következménye, hogy ezen mikrohullámú oszcillátorok bekapcsoláskor több mint 100 periódust a berezgéshez és több mint 100 periódust a lecsengéshez igényelnek. Léteznek speciális mikrohullámú burstgenerátorok is, melyek nagyon széles spektrumot állítanak elő, amelyből sáváteresztő szűrők segítségével a kívánt jelet ki kell szűrni. Az így kialakított mikrohullámú burstgenerátor hátránya, hogy viszonylag rossz hatásfokkal rendelkezik.

A DE 44 01 350 C1 lajstromszámú szabadalmi leírásból mikrohullámú impulzusok előállítására olyan eljárás és egy erre szolgáló, tárolókapcsoló diódával (Step Recovery Diode=SRD) ellátott elrendezés ismert, amely ugyan a fent említett a)–d) követelményeknek eleget tesz, viszont, ahogy a fentiekben leírtuk, nagyon rossz hatásfokkal rendelkezik. Az itt leírt elrendezés impulzusgenerátort tartalmaz, amely után impulzusedifferenciáló erősítő van kapcsolva. Egy ez után kapcsolt illesztőáramkör az impulzusokat a tárolókapcsoló diódához juttatja, amely egy rezonátorba van integrálva. A rezonátor kapacitív és induktív TEM tápvonalszakaszából áll, beszámítva a tárolókapcsoló dióda záróirányú kapacitását. Ezáltal a keletkező spektrum súlypontja már meg van határozva. Sáváteresztő szűrő segítségével történő további szűréssel f_1 vivőfrekvenciájú és t_p időtartamú mikrohullámú impulzust nyernek.

A találmány révén megoldandó feladat, hogy olyan mikrohullámú burstgenerátort hozzunk létre, amely kevés szerkezeti elemmel 1 nanoszekundum tartományba eső időtartamú, mikrohullámú burst előállítására alkalmas. Ezenkívül célunk, hogy az eddig ismert elrendezések hatásfokánál nagyobb hatásfokú mikrohullámú burstgenerátort hozzunk létre.

A feladat megoldására olyan mikrohullámú burstgenerátort hoztunk létre, amelynél a találmány szerint az ohmos ellenállás vonatkoztatási potenciál és a tranzisztor forrása/emittere közé van beiktatva, míg az induktivitás a tranzisztor vezérlőelektródja/bázisa és a vonatkoztatási potenciál közé van iktatva, ahol az ohmos ellenállás a rezonancia-áramkör jóságának olyan mértékű csökkentésére szolgáló elem, hogy a tranzisztor vezérlőelektródjára/bázisára vagy nyelőjére/kollektorára juttatott vezérlőimpulzus a mikrohullámú oszcillátornak a tranzisztor nyelőjével/kollektorával kapacitív csatolásban lévő kimeneti kapocsról elvezethető – a vezérlőimpulzus lefutását legalább megközelítően követő – mikrohullámú rezgést hoz létre.

Előnyös még, ha az induktivitás induktív TEM tápvonalszakaszként van kiképezve.

A találmány előnye, hogy kapcsolási elrendezésének létrehozásához szükséges ráfordítás a mikrohullámú oszcillátor feszültségellátására szolgáló, vagy a mikrohullámú oszcillátor félvezető erősítőjének vezérlőelektródjára kapcsolható, alkalmas időtartamú vezérlőimpulzusok előállítása révén lényegesen csökkenthe-

tő. Ezáltal a költséges tárolókapcsoló diódák alkalmazásától eltekinthetünk.

A nanoszekundumtartományba eső vezérlőimpulzus, amely a tulajdonképpeni mikrohullámú burst időtartamát határozza meg, például egyszerű impulzusrövidítő fokozat (időtartam-csökkentő fokozat) segítségével állítható elő.

A találmánynak egy előnyös kiviteli alakja esetén az impulzusrövidítő fokozat és az oszcillátor egymáshoz való csatolása hajtófokozat és/vagy csatolásmentesítő fokozat segítségével javítható. Így előnyös, ha az impulzusgenerátor és a mikrohullámú oszcillátor között hajtófokozat van elrendezve. Célszerű, ha az impulzusgenerátor és a mikrohullámú oszcillátor közé csatolásmentesítő fokozat van kapcsolva. Amennyiben az impulzusrövidítő fokozat úgy van felépítve, hogy invertált kimeneti jelet állít elő, úgy ez invertáló hajtófokozattal kompenzálható. A csatolásmentesítő fokozat előnyös módon úgynevezett „Circular Stub” (hangolócsonk) segítségével valósítható meg.

Előnyös továbbá, ha az oszcillátor soros rezonancia-áramkörrel van kialakítva, amely például kapacitív elemként egy gallium-arszenid-alapú tervezérlésű tranzisztor vezérlőelektrod-nyelő ágát tartalmazza. Ezáltal különösen az elrendezés hatásfoka javítható.

Előnyös, ha a mikrohullámú burstök a tranzisztor forrás/emitter kivezetésén vannak kivezetve.

Az impulzusrövidítő fokozat előnyösen egyszerű módon, két bipoláris tranzisztor segítségével hozható létre, amelyeknek bázisaira a bemeneti impulzus van kapcsolva, ahol a második tranzisztor kollektor-emitter ága az első tranzisztor bázis-emitter ágával párhuzamosan van kapcsolva, és a bemeneti impulzus RC-tagon keresztül a második tranzisztorra van kapcsolva.

Célszerű, ha az impulzusrövidítő fokozat

- egy első tranzisztort tartalmaz, amelynek vezérlőelektrodjára állandó időtartamú impulzusok vannak vezetve, és amelynek terhelési ágán keresztül a kimeneti impulzusok vannak kicsatolva, és
- egy második tranzisztorral van ellátva, amelynek terhelési ága az első tranzisztor vezérlőelektrodja és egy vonatkoztatási potenciál közé van iktatva, és amelynek vezérlőelektrodja késleltetőtag közbeiktatásával az állandó időtartamú impulzusokkal van táplálva.

Előnyös, ha az első tranzisztor terhelési ága egyik oldalról a vonatkoztatási potenciállal van kapcsolatban, és másik oldalról ellenállásokból álló osztón keresztül tápfeszültséget szolgáltató kapocsra van csatlakoztatva, ahol az osztó egyik ellenállásával harmadik tranzisztor emitter-bázis ága van párhuzamosan kapcsolva, és ahol a kimeneti impulzusok a harmadik tranzisztor kollektorán vannak kivezetve.

A találmányt az alábbiakban előnyös kiviteli példa kapcsán, a mellékelt rajzra való hivatkozással részletesebben is ismertetjük, ahol a rajzon az

1. ábrán egy találmány szerinti elrendezés blokkvázlata, a
2. ábrán impulzusrövidítő fokozatnak egy kiviteli példája utánkapcsolt hajtófokozattal, a

3. ábrán mikrohullámú oszcillátornak egy első kiviteli példája, a

4. ábrán kimeneti jelsorozat időbeli lefutása, és az
5. ábrán mikrohullámú oszcillátornak egy második kiviteli példája látható.

5 Az 1. ábrán 1 impulzusgenerátor látható, amelynek kimeneti jele 2 impulzusrövidítő fokozat bemenetére kerül. A 2 impulzusrövidítő fokozat nanoszekundumtartományba eső időtartamú kimeneti impulzusokat állít elő, amelyek 3 hajtófokozat bemenetére kerülnek. 10 A 3 hajtófokozat által felerősített jel 4 csatolásmentesítő fokozatba kerül, amely kimeneti oldalon mikrohullámú 5 oszcillátor tápfeszültség-bemenetére van kötve. A mikrohullámú 5 oszcillátor kimeneti jele kimeneti 15 24 kapcsponn vehető le.

Az 1 impulzusgenerátor ismert módon lehet felépítve, és előre meghatározott periódusú impulzussorozatot szolgáltat. A 2. ábra szerint az utánkapcsolt 2 impulzusrövidítő fokozat bemeneti 6 kapocccsal lehet ellátva, 20 amely 7 ellenálláson keresztül npn 11 tranzisztor bázisával és 8 ellenálláson keresztül szintén npn 10 tranzisztor bázisával van összekötve. A 8 ellenállás és a 10 tranzisztor bázisa között 9 kapacitás testpontra van kapcsolva. A 10 tranzisztor kollektora a 11 tranzisztor 25 bázisával és a 10 tranzisztor emittere a testponttal van összekötve. A 11 tranzisztor emittere szintén testpontra van kötve. A 11 tranzisztor kollektora a 2 impulzusrövidítő fokozat kimeneti körét képezi, és az utánkapcsolt 3 hajtófokozat bemeneti köréhez van csatolva. Ennek 30 érdekében a 11 tranzisztor kollektora három 12, 13, 16 ellenállásból álló soros kapcsoláson keresztül tápfeszültségre kapcsolódó 17 kapocccsal van összekötve. A 12 és 13 ellenállásból álló soros kapcsolás közös pontja egy pnp 18 tranzisztor bázisára van kötve, míg a 35 13 és 16 ellenállásból álló soros kapcsolás közös pontja a 18 tranzisztor emitterével van összekötve. A 18 tranzisztor kollektora kimeneti 19 kapocsra van kötve. A 16 ellenállás mindkét oldalon csatolásmentesítő 14, 15 kapacitáson keresztül testpontra van kötve.

40 A találmány szerinti mikrohullámú 5 oszcillátor az alábbiak szerint lehet felépítve. A 3. ábrán tápfeszültséget szolgáltató 20 kapocs 21 ellenálláson keresztül A hangolócsonkkal (Circular Stub) és B $\lambda/4$ tápvonalszakasszal van összekötve. Az A hangolócsonk és a B 45 $\lambda/4$ tápvonalszakasz 4 csatolásmentesítő fokozatot képez. A B $\lambda/4$ tápvonalszakasz másik vége 25 tranzisztor – ebben az esetben tervezérlésű tranzisztor – terhelési ágán (forrásnyelő szakaszán) és egy ezzel sorba kapcsolt 26 ellenálláson keresztül testpontra van kötve. 50 A 25 tranzisztor félvezető erősítőt alkot, és bipoláris tranzisztoroként is ki lehet képezve. A tervezérlésű 25 tranzisztor nyelője 23 kapacitáson keresztül a kimeneti 24 kapocccsal van összekötve. A tervezérlésű 25 tranzisztor vezérlőelektrodja 27 induktivitáson keresztül testpontra van kötve.

55 A 3 hajtófokozat kimeneti 19 kapcsa a 20 kapocccsal van összekapcsolva. A bemeneti 6 kapocsra előre megadott impulzusperiódusú impulzussorozatot juttatunk. Az 1 impulzusgenerátortól érkező impulzust a 2 impulzusrövidítő fokozat t_p időtartamú impulzussá rövidíti 60

le. Ez a 2. ábra szerinti kiviteli példa esetén azáltal történik, hogy az érkező pozitív impulzus felfutó impulzusé a 11 tranzisztor bázis-emitter feszültségének túllépése esetén a 11 tranzisztort vezető állapotba juttatja. Ezáltal a 12, 13, 16 ellenállásokból álló feszültségosztón keresztül áram folyik, aminek hatására a 13 ellenálláson elegendő feszültség esik, hogy a 18 tranzisztort vezető állapotba juttassa. Ezzel egyidejűleg az érkező pozitív impulzus felfutó impulzusét a 8 ellenállásból és 9 kapacitásból álló RC-tagon keresztül az általa meghatározott idővel késleltetjük. Ezen késleltetési idő gyorsabb működésű tranzisztorok kiválasztásával egy nanoszekundum törtrészéről a beérkező impulzus időtartamáig terjedően állítható be. A késleltetési idő eltelével a 10 tranzisztor vezető állapotba kapcsol, úgyhogy a 11 tranzisztor bázisának feszültsége a 10 tranzisztor telítési feszültségére csökken. Így a 11 tranzisztor ismét nagyohmos állapotba tér vissza, és ezáltal a 18 tranzisztort lezárja. Így a kimeneti 19 kapcsan t_p időtartamú, nagyon rövid impulzus áll rendelkezésre, amely jól terhelhető. A 10, 11 és 18 tranzisztorok véges felfutási ideje miatt a kimeneti impulzus \sin^2 függvényhez hasonló görbe alakkal rendelkezik. A 14, 15 kapacitásokból és a 16 ellenállásból álló áramkör csupán a 17 kapocs felől a táplálás hidegítésére szolgál. A 2 impulzusrövidítő fokozat és a 3 hajtófokozat a bemutatott kiviteli példa esetén egymást úgy egészítik ki, hogy a két fokozat a feldolgozandó jelet kétszer invertálja, aminek hatására a kimeneti 19 kapcsan egy neminvertált jel jelenik meg.

Az így nyert, a mikrohullámú impulzus időtartamának megfelelő időtartamú jel az 5 mikrohullámú oszcillátor számára a 19, 20 kapcsokon keresztül tápfeszültségként áll rendelkezésre. A mikrohullámú 5 oszcillátor 25 tranzisztorból áll, amely a bemutatott kiviteli példa esetén gallium-arszenid-alapú tervezérlésű tranzisztor. Ehelyett alkalmazhatunk bipoláris tranzisztort is. Ezenkívül például a 27 induktivitás induktív TEM tápvonalszakaszként van kiképezve. A mikrohullámú 5 oszcillátor frekvenciameghatározó rezonancia-áramkörét ezen tápvonalszakasz és tervezérlésű 25 tranzisztor esetén a vezérlőelektród és a nyelő közötti belső tranzisztorkapacitás, illetve bipoláris 25 tranzisztor esetén a bázis és a kollektor közötti belső tranzisztorkapacitás képezi. A 27 induktivitást képező tápvonalszakasz a tranzisztorkapacitással együtt soros rezonancia-áramkört képez, amely a tápvonalszakasz hosszával hangolható. Ezenkívül ezáltal a berezgéshez szükséges fázisfeltétel is teljesül. A 26 ellenállás a rezonancia-áramkör jóságának csökkentéséhez szükséges, hogy gyorsabb berezgést biztosítsunk. A 25 tranzisztoron keresztül folyó áram korlátozására a 3 hajtófokozat és a 4 csatolásmentesítő fokozat közé 21 ellenállás van beiktatva. A 23 kapacitás a mikrohullámú 5 oszcillátor kimeneti jelét csatolja ki.

A mikrohullámú 5 oszcillátor úgy van kiképezve, hogy a 20 kapocsra kapcsolt tápfeszültség esetén a frekvenciameghatározó rezonancia-áramkör rezonanciafrekvenciáján jelet állítson elő. A 27 induktivitást képező tápvonalszakasz hosszának illesztése esetén

arra kell ügyelni, hogy a 26 ellenállás saját induktivitásának betranszformált részét a 27 induktivitással párhuzamosan figyelembe vegyük.

Ahogy a fentiekben már említettük, a mikrohullámú 5 oszcillátor tápfeszültség-ellátása t_p időtartamú impulzus segítségével történik. Ezt a 2 impulzusrövidítő fokozatnak és az utánkapcsolt 3 hajtófokozatnak az A hangolócsonkból és a B $\lambda/4$ tápvonalszakaszából álló 4 csatolásmentesítő fokozat segítségével történő csatolásmentesítése érdekében a 20 kapcsan keresztül a mikrohullámú 5 oszcillátorhoz juttatjuk. Az impulzus t_p időtartama ily módon a mikrohullámú burst időtartamát (szélességét) határozza meg. Az A hangolócsonk az f_1 vívőfrekvencián rövidzárat képez, amelyet B $\lambda/4$ tápvonalszakaszon keresztül szakadássá transzformálunk. Ezáltal a mikrohullámú 5 oszcillátorból nem kerülhet vissza nagyfrekvencia a 3 hajtófokozatra.

Gyors berezgési és csillapodási (lecsengési) tulajdonságok elérése érdekében a forráselektrodát a 26 ellenálláson keresztül kell a testponttal összekötni. A 26 ellenállás a rezonancia-áramkör jóságát annyira csökkenti, hogy a mikrohullámú rezgés amplitúdója a lerövidített impulzus amplitúdóját tudja követni (4. ábra).

A mikrohullámú rezgés koherenciáját azáltal érzékel, hogy a mikrohullámú 5 oszcillátor táplálására szolgáló, hozzávetőleg 1 nanoszekundum időtartamú, lerövidített impulzus kis felfutási idővel rendelkezik, amely hozzávetőleg 250 ps tartományba esik, és így a mikrohullámú 5 oszcillátorba már ezen idő alatt is egy spektrális energiahányadot csatol be a rezonanciafrekvencián. Ezáltal a mikrohullámú jel kezdeti fázisa meg van határozva.

A mikrohullámú 5 oszcillátor kimeneti 24 kapcsán a 23 kapacitáson keresztül a mikrohullámú burst jelenik meg. Itt a mikrohullámú burstre viszont még a lerövidített impulzus szuperponálódik, amelyet felüláteresztő szűrő segítségével kiszűrhetünk. Amennyiben a keletkezett mikrohullámú burstöt DC-átvitel-mentes tápvonalon továbbvezetjük, a járulékos felüláteresztő szűrőt elhagyhatjuk, mivel e csőtápvonal ugyanezt a funkciót biztosítja.

A 4. ábra két, egymást T idő elteltével követő I1 és I2 mikrohullámú burstöt mutat. A két I1 és I2 mikrohullámú burst között V visszavert jel látható, amelyet például távolságmérés céljából kiértékelünk. Az oszcilláció periódusát f_T -vel, a burst időtartamát pedig t_p -vel jelöltük.

Az 5. ábrán a mikrohullámú 5 oszcillátorok egy második kiviteli alakja látható. Ennél a kiviteli példánál a 2 impulzusrövidítő fokozat által szolgáltatott impulzus a 3. ábra szerinti mikrohullámú oszcillátornál alkalmazott impulzus alakú tápfeszültséggel ellentétben itt a félvezető erősítőeszköz vezérlőelektródjára keresztül a mikrohullámú 5 oszcillátorba juttatjuk. A mikrohullámú 5 oszcillátor szintén 25 tranzisztorral van ellátva, amely gallium-arszenid-alapú tervezérlésű tranzisztor lehet. A 25 tranzisztor vezérlőelektródjára induktív TEM tápvonalszakasz van csatlakoztatva, amely 27 induktivitást alkot (például $\lambda/4$ és $\lambda/2$ közötti

hosszúságú nyitott mikroszalag-tápvonal). Ezenkívül a 25 tranzisztor vezérlőelektródja csatolásmentesítő fokozattal van összekötve, amely $C \lambda/4$ tápvonalszakaszból, valamint D hangolócsonkból áll. Ezen csatolásmentesítő fokozat bemenete 31 ellenálláson keresztül a mikrohullámú 5 oszcillátor bemeneti 32 kapcsával van összekötve. A 25 tranzisztor nyelőjének kivezetése hasonló módon csatolásmentesítő fokozaton – amely $E \lambda/4$ tápvonalszakaszból és F hangolócsonkból áll –, valamint 33 ellenálláson keresztül 34 kapocsra van kötve. A 34 kapocsra állandó U_B tápfeszültség kapcsolható. A 25 tranzisztor nyelőjének kivezetése csatoló-kondenzátort képező 23 kapacitáson keresztül a kimeneti 24 kapocs felé a mikrohullámú jelet szolgáltatja. A 25 tranzisztor forrásának kivezetése 26 ellenálláson keresztül testpontra van kötve.

Az itt bemutatott mikrohullámú 5 oszcillátor a következőképpen működik. Feltételezzük, hogy a vezérlőimpulzus alakja az 5. ábra bal oldalán látható görbével rendelkezik, tehát \sin^2 görbéhez hasonló görbe alakkal rendelkezik, amelynek maximuma 0 V-nál van, és amely negatív U_p potenciálból indul ki, illetve ezen U_p potenciálra ismét lecsökken. Addig, amíg a mikrohullámú 5 oszcillátor vezérlőbemenetére, tehát a bemeneti 32 kapocsra olyan negatív feszültség van kapcsolva, amelynek abszolút értéke nagyobb, mint az elzáró-dási U_p feszültsége (pinch-off feszültség), a 25 tran-

zisztor zárt állapotban marad. Amennyiben a bemeneti 32 kapcsra az impulzus hatására a feszültség 0 V-ra emelkedik, a mikrohullámú 5 oszcillátor a soros rezonancia-áramkör rezonanciafrekvenciáján rezeg, amely soros rezonancia-áramkört a TEM tápvonalszakaszból álló 27 induktivitás és a nyelő és forrás közötti belső tranzisztorkapacitás képezi. Frekvenciahangolás a vezérlőelektródon a tápvonalszakasz hosszának változtatásával lehetséges. Ezáltal a rezgési feltétel biztosításához a szükséges fáziseltolás is befolyásolható. A 26 ellenállás a rezgőkör jóságát korlátozza, úgyhogy a mikrohullámú 5 oszcillátor gyors berezgése és gyors csillapodása (lecsengése) válik lehetővé.

Impulzusüzemben a vezérlőbemeneten, tehát a bemeneti 32 kapcsra a feszültség szint 0 V és egy negatív feszültségérték között váltakozik. A rezonancia-áramkör kis jósága miatt a mikrohullámú rezgés burkológörbéjének alakja a vezérlőimpulzus alakjának felel meg. A mikrohullámú rezgések koherenciáját azzal érjük el, hogy a vezérlőimpulzus meredek felfutó éle alatt már egy spektrális energiahányadot biztosít a mikrohullámú 5 oszcillátor számára. A kezdeti fázis így mindenkor azonos. A mikrohullámú 5 oszcillátor kimeneti 24 kapcsán a rövid, meredek élű vezérlőimpulzus segítségével történő vezérlésnek köszönhetően egy lényegében ugyanolyan rövid, valamint fázismerev mikrohullámú burst jelenik meg.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Mikrohullámú burstgenerátor nanoszekundumtartományba eső időtartamú, mikrohullámú burstök előállítására, amely vezérlőimpulzusok előállítására szolgáló impulzusgenerátorral, valamint mikrohullámú rezgések előállítására szolgáló mikrohullámú oszcillátorral (5) van ellátva, ahol a mikrohullámú oszcillátor (5) frekvenciameghatározó rezonancia-áramkörrel ellátott aktív félvezető erősítőt tartalmaz, ahol a félvezető erősítő tranzisztorttal (25), ohmos ellenállással (26) és induktivitással (27) van ellátva, és ahol a mikrohullámú oszcillátor (5) vezérlőimpulzus fogadására szolgáló bemeneti kapcsa (20, 32) a félvezető erősítő vezérlőelektródjára vagy a félvezető erősítőnek egy kimenetére van csatlakoztatva, *azzal jellemezve*, hogy az ohmos ellenállás (26) vonatkoztatási potenciál és a tranzisztor (25) forrása/emittere közé van beiktatva, míg az induktivitás (27) a tranzisztor (25) vezérlőelektródja/bázisa és a vonatkoztatási potenciál közé van iktatva, ahol az ohmos ellenállás (26) a rezonancia-áramkör jóságának olyan mértékű csökkentésére szolgáló elem, hogy a tranzisztor (25) vezérlőelektródjára/bázisára vagy nyelőjére/kollektorára juttatott vezérlőimpulzus a mikrohullámú oszcillátornak (5) a tranzisztor (25) nyelőjével/kollektorával kapacitív csatolásban lévő kimeneti kapocsról (24) elvezethető – a vezérlőimpulzus lefutását legalább megközelítően követő – mikrohullámú rezgést hoz létre.

2. Az 1. igénypont szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy az induktivitás (27) induktív TEM tápvonalszakaszként van kiképezve.

3. A 1. vagy 2. igénypont szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy az impulzusgenerátor és a mikrohullámú oszcillátor (5) között hajtófokozat (3) van elrendezve.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy az impulzusgenerátor és a mikrohullámú oszcillátor (5) közé csatolásmentesítő fokozat (4) van kapcsolva.

5. A 4. igénypont szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy a csatolásmentesítő fokozat (4) hangolócsonkot (A) tartalmaz.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy a tranzisztor (25) gallium-arszenid-alapú térvezérlésű tranzisztorként vagy bipoláris tranzisztorként van kiképezve.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy impulzusrövidítő fokozattal (2) van ellátva, amely

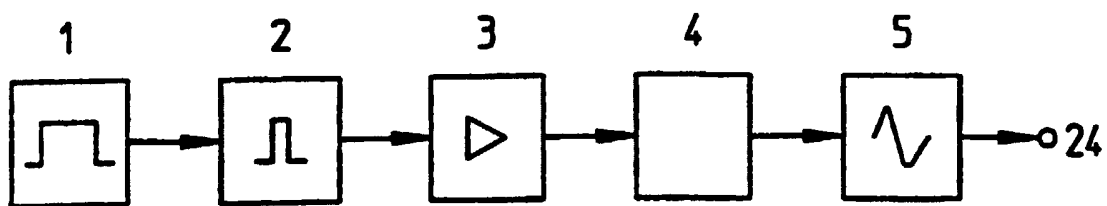
– egy első tranzisztort (11) tartalmaz, amelynek vezérlőelektródjára állandó időtartamú impulzusok vannak vezetve, és amelynek terhelési ágán keresztül a kimeneti impulzusok vannak elvezetve, és

– egy második tranzisztorttal (10) van ellátva, amelynek terhelési ága az első tranzisztor (11) vezérlőelektródja és egy vonatkoztatási potenciál

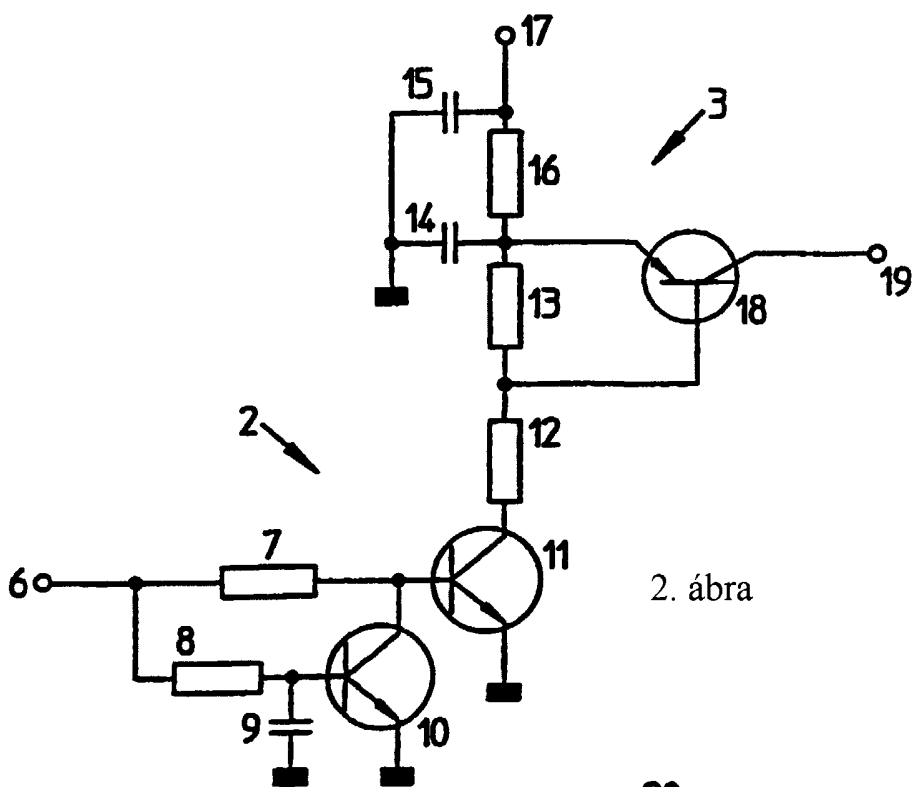
közé van iktatva, és amelynek vezérlőelektródja késleltetőtag közbeiktatásával az állandó időtartamú impulzusokkal van táplálva.

8. A 7. igénypont szerinti mikrohullámú burstgenerátor, *azzal jellemezve*, hogy az első tranzisztor (11) terhelési ága egyik oldalról a vonatkoztatási potenciállal van kapcsolatban, és másik oldalról ellenállásokból

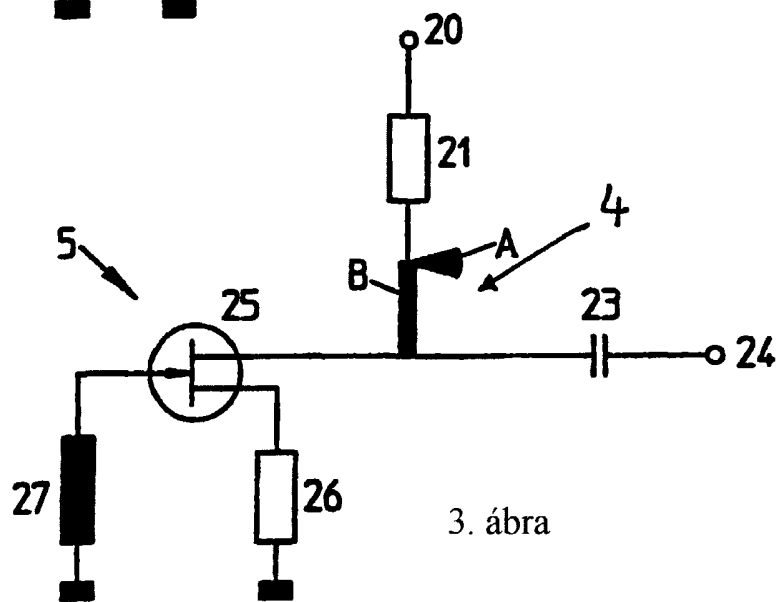
5 (12, 13) álló osztón keresztül tápfeszültséget szolgáltató kapocsra (17) van csatlakoztatva, ahol az osztó egyik ellenállásával (13) harmadik tranzisztor (18) emitterbázis ága van párhuzamosan kapcsolva, és ahol a kimeneti impulzusok a harmadik tranzisztor (18) kollektorán vannak kivezetve.



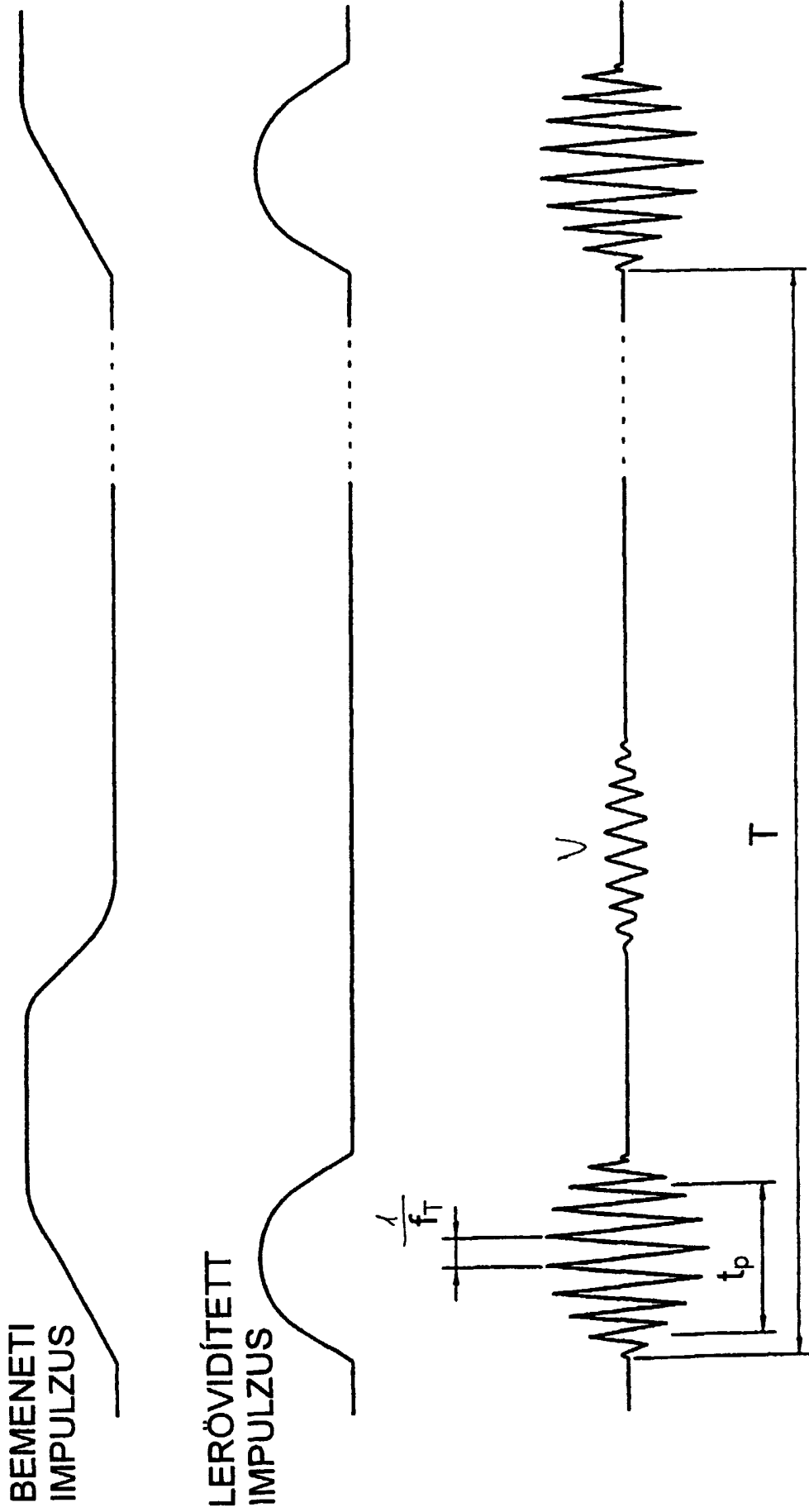
1. ábra



2. ábra



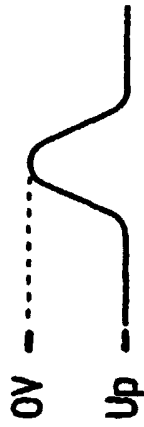
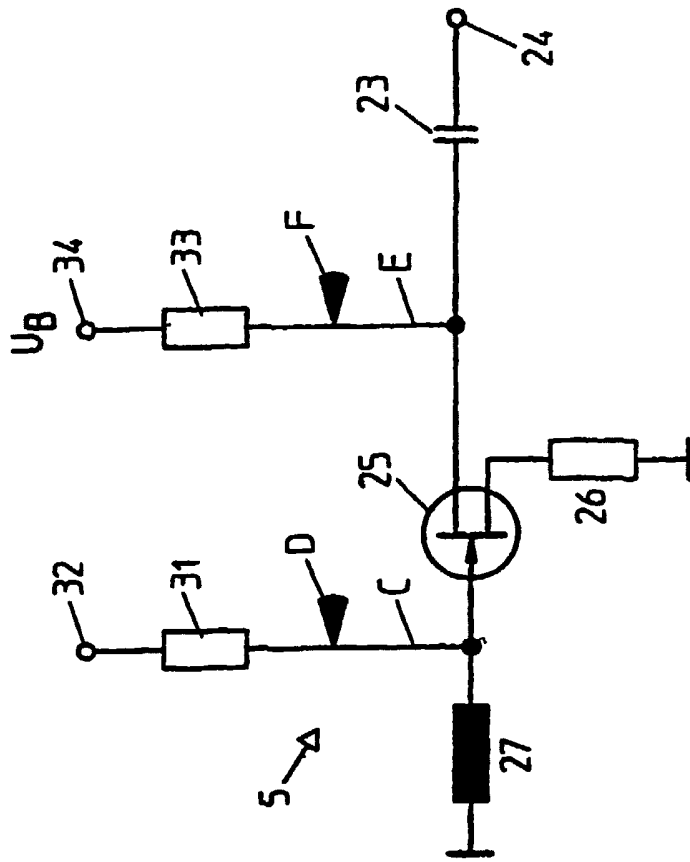
3. ábra



I 2

4. ábra

I 1



5. ábra