



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

210145

(11)

(B1)

/22/ Prihlášené 22 12 79
/21/ /PV 9273-79/

(40) Zverejnené 30 04 81

(45) Vydané 15 07 82

(51) Int. Cl.³
H 03 J 1/16

(75)

Autor vynálezu

DRGON JOZEF ing., BLAŽKO DUŠAN ing. a KALIARIK RUDOLF ing., BRATISLAVA

(54) Zapojenie na ladenie a elektrónické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem

1

Vynález sa týka zapojenia ladiaceho potenciometra s elektronickým prepínačom v rozhlasovom prijímači, ktorý v definovanej polohe, určenej napätím na bežci ladiaceho potenciometra, skokovo zmení ladiace napätie privádzané do voliča veľmi krátkych vln, pomocou deliča napätia a umožňuje tak chladiacim potenciometrom s jednou dráhou preladovanie dvoch rozdielnych frekvenčných pásiem. Hraničné frekvencie obidvoch pásiem sa nastavujú príslušnými potenciometrami, zaradenými v obvode ladiaceho potenciometra a v obvodoch elektronicky spínaného deliča napätia.

Rozhlasové prijímače s dvojpásmovým rozsahom veľmi krátkych vln, alebo s dvoma samostatnými rozsahmi veľmi krátkych vln sú dnes obvykle riešené s jedným diodovo ladeným voličom veľmi krátkych vln, preladiteľným od 66 MHz do 104 MHz príslušným spádom napätia. Vyčlenenie pásiem 66 MHz až 73 MHz a 87,5 MHz až 104 MHz s vylúčením medzipásma 73 MHz až 87,5 MHz sa prevádza buď pomocou dvoch tlačidlových prepínačov rozsahov s prednastaveným spádom napätia potrebným na preladenie rozsahov jedným ladiacim potenciometrom, alebo s jedným tlačidlom volby rozsahu a dvojdrahovým potenciometrom, pričom sa potrebný spád napätia na preladenie pásiem opäť vymedzí vonkajšími prvkami. Takéto riešenie v prvom prípade zväčšuje počet potrebných tlačidiel a obmedzuje možnosť volby stanice len na jedno z daných pásiem. V druhom prípade je možné v jednom rozsahu voliť stanice z obidvoch daných pásiem, pričom je potrebný zložitejší dvojdrahový ladiaci potenciometer. Vyskytujú sa

2

tiež riešenia so samostatnými voličmi veľmi krátkych vln pre každé pásmo, t. j. pre pásmo 66 MHz až 73 MHz a pre pásmo 87,5 MHz až 104 MHz. Tento spôsob, okrem vyšších nákladov na ďalší volič veľmi krátkych vln, tiež zvyšuje počet tlačidiel a má nevýhodu v možnosti voľby stanice len v jednom z uvažovaných pásiem.

Zapojenie podľa vynálezu rieši technický problém preladovania dvoch frekvenčných pásiem prijímača veľmi krátkych vln jednodrahovým potenciometrom za súčasného vylúčenia medzipásma v spojení s elektronickým prepínačom, ovládajúcim delič napätia, vymedzujúci hornú hranicu pásma 66 MHz až 73 MHz. Podstatou vynálezu je zapojenie na ladenie a elektrónické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem rozhlasového prijímača s ovládaným deličom napätia, v usporiadaní so zdrojom ladiaceho napätia, stabilizovaným napájačom a voličom veľmi krátkych vln s diodovým ladením, preladovaným v jedinom rozsahu od 66 MHz do 104 MHz jednosmerným napätím vyznačené tým, že jedným koncom uzemnený zdroj ladiaceho napätia je spojený s jedným vývodom prvého potenciometra a kolektorom prvého tranzistora, pričom druhý vývod a bežec prvého potenciometra je spojený s jedným vývodom ladiaceho potenciometra, ktorého bežec je cez prvý odpor pripojený na bázu prvého tranzistora a druhý vývod je spojený cez štvrtý potenciometer na zem, kde je pripojený aj bežec štvrtého potenciometra, zatiaľ čo emitor prvého tranzistora je spojený s jedným vývodom tretieho odporu a cez druhý odpor a druhý potenciometer na zem, kým bežec druhého potenciometra je spojený so vstupom

klopneho obvodu, ktorého napájaci okruh je pripojeny cez stabilizovany napajac na zem, kde je pripojeny aj druhy vývod napajacieho okruhu klopneho obvodu a výstup je cez štvrtý odpor pripojeny na zem a dalej cez piaty odpor na bázu druhého tranzistora, ktorý má uzemnený emitor a ktorého kolektor je spojený s jedným vývodom tretieho potenciometra, ktorého druhy vývod a bežec je spojený s druhým vývodom tretieho odporu a ladiacim vstupom voliča veľmi krátkych vln, ktorý je druhým vývodom uzemnený.

Prínos zapojenia podľa vynálezu spočíva v možnosti vytvorenia dvojpásmového usporiadania rozsahu veľmi krátkych vln rozhlasového prijímača s potlačením medzipásm 73 MHz až 87,5 MHz. Docieľuje sa toho vhodným zapojením jednodráhového ladiaceho potenciometra a elektronického prepínača, ovládajúceho delič napätia a tým ladiace napätie do voliča veľmi krátkych vln. Výhodou zapojenia je použitie jednodráhového potenciometra a elektronického prepínača s veľmi malou hysteréziou medzi stavmi log 0 a log 1 na jeho výstupe. Tým sa v definovanej polohe pootočením bežca docielí skokový prechod z frekvencie 87,5 MHz na frekvenciu 73 MHz, ktorý prebehne na veľmi malom úseku dráhy ladiaceho potenciometra, čím sa zaistí dobré využitie jeho aktívnej dráhy na preladenie uvažovaných frekvenčne odlišných pásiem. Okrem toho zapojenie umožňuje presné nastavenie hraničných pásiem, čím vo vnútri dráhy ladiaceho potenciometra a zmenu pomeru dĺžky dráh, pripadajúcich na preladenie obidvoch frekvenčných pásiem, bez podstatného ovplyvnenia priebehu dráhy ladiaceho potenciometra i vzhľadom na veľké rozptyly v priebehu varikapov. Súčasne však umožňuje aj ovplyvnenie jeho priebehu ďalším nezávislým nastavovacím prvkom, prípadne prvkami. Pri vhodnej zmene impedančných pomerov zapojenie sa dá zjednodušiť vynechaním emitorového sledovača. Novosť zapojenia spočíva predovšetkým v použití klopneho obvodu vo funkcii elektronického prepínača, ovládajúceho delič napätia a tým bližšie hranice prepínaných pásiem.

Na obr. 1 je vyznačené zapojenie na ladenie a elektronické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem rozhlasového prijímača. Na obr. 2 je zobrazené modifikované zapojenie z obr. 1. Na obr. 3 je zapojenie ladiaceho bloku, ktorý obsahuje ľubovoľný počet predvolieb a plynulé ladenie s príslušnými vypínačmi, ovládajúcim a prepínacím blokom a voličom veľmi krátkych vln.

Na obr. 1 je na uzemnený zdroj ladiaceho napätia 1 pripojený delič napätia, pozostávajúci zo sériovo zapojeného prvého potenciometra 2, ladiaceho potenciometra 3 a štvrtého potenciometra 4. Bežec ladiaceho potenciometra 3 je cez prvý odpor 5 pripojený na bázu prvého tranzistora 6, ktorého kolektor je spojený so zdrojom ladiaceho napätia 1 a emitor je cez druhý odpor 7 a druhý potenciometer 8 pripojený na zem. Bežec druhého potenciometra 8 je pripojený na vstup klopneho obvodu 10. Jeho výstup je cez štvrtý odpor 11 pripojený na zem a cez piaty odpor 12 na bázu druhého tranzistora 13, ktorého emitor je uzemnený. Napájaci okruh klopneho obvodu 10 je pripojený na stabilizovaný napájac 15. Kolektor druhého tranzistora 13 je cez tretí potenciometer 14 a tretí odpor 9 spojený s emitorom prvého tranzistora 6. Spoločný bod spojenia tretieho odporu 9 a tretieho potenciometra 14 je spojený s ladiacim vstupom voliča veľmi krátkych vln 17.

Na obr. 2 je zobrazená rovnaká schéma zapojenia na ladenie a elektronické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem ako na obr. 1 s tým rozdielom, že medzi bod D a bežec la-

diaceho potenciometra 3 môže byť pripojený siedmy potenciometer 25 a medzi bežec ladiaceho potenciometra 3 a bod A môže byť pripojený šiesty potenciometer 18. Okrem toho medzi emitor a kolektor prvého tranzistora 6 môže byť pripojený piaty potenciometer 16.

Celková zostava zapojenia na ladenie a elektronické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem obsahujúca ľubovoľný počet predvolieb a plynulé ladenie s jednodráhovým ladiacim potenciometrom 3, zobrazená na obr. 3 je vytvorená prepojením zdroja ladiaceho napätia 1 s ladiacim blokom 19, ktorý má bežce jednodráhových ladiacich potenciometrov 3 predvolieb a plynulého ladenia prepojené cez prvý, druhý, tretí až n-tý vypínač 20, 21, 22 až 23, pričom vypínače sú vzájomne závislé a cez prvý odpor 5 a oddeľovací a prepínací blok 24 na ladiaci vstup voliča veľmi krátkych vln 17.

Základné zapojenie na ladenie a prepínanie dvoch frekvenčných pásiem uvedené na obr. 1 pozostáva principiálne z odporovej vetvy s ladiacim potenciometrom 3, oddeľovacieho stupňa s prvým tranzistorom 6, klopneho obvodu 10, ktorý ovláda delič napätia tvorený tretím odporom 9 a tretím potenciometrom 14, pomocou druhého tranzistora 13. Pre dve uvažované preládované pásma prijímača na rozsahu veľmi krátkych vln platí podmienka: U_{h2} U_{d2} U_{h1} U_{d1} . Pritom zmenou napätia z U_{h2} na U_{d2} sa preladi frekvenčné pásmo od 104 MHz do 87,5 MHz a zmenou napätia z U_{h1} na U_{d1} frekvenčné pásmo od 73 MHz do 66 MHz. Zapojenie podľa obr. 1 má dva stabilné stavy, závislé na polohe bežca, tým vlastne na hodnote napätia na bežci ladiaceho potenciometra 3.

Prvý stav trvá v rozmedzí zmeny napätia na bežci ladiaceho potenciometra 3 od hodnoty U_{h2} po U_{d2} . Vtedy na výstupe klopneho obvodu 10 pretrvávajú stav log 0 a delič napätia vytvorený z tretieho odporu a tretieho potenciometra 14 sa neuplatňuje. Druhý stav trvá v rozmedzí zmeny napätia na bežci ladiaceho potenciometra 3 od hodnoty U_{d2} až U_{o} po U_{d1} . Vtedy na výstupe klopneho obvodu 10 pretrvávajú stav log 1 a delič napätia tvorený prvkami 9 a 10 je činný. Napätie U_{o} sa pohybuje maximálne v rozmedzí 50 mV až 100 mV a závisí na vlastnostiach klopneho obvodu 10.

Zo zdroje ladiaceho napätia 1, pozri obr. 1, sa privádza jednosmerné napätie na odporovú vetvu vytvorenú sériovým spojením prvého potenciometra 2, ladiaceho potenciometra 3 a štvrtého potenciometra 4. Na ladiacom potenciometri 3 sa v bode D prvým potenciometrom 2 nastaví napätie U_{h2} , odpovedajúce hornej hraničnej frekvencii 104 MHz, pásma 87,5 MHz až 104 MHz a štvrtým potenciometrom 4 v bode A napätie U_{d1} , odpovedajúce dolnej hraničnej frekvencii 66 MHz, pásma 66 MHz až 73 MHz rozhlasového prijímača. Z bežca ladiaceho potenciometra 3 sa pri preladvaní prijímača vedie ladiace napätie cez prvý odpor 5 bázu prvého tranzistora 6 ktorý plní funkciu impedančného prevodníka medzi odporovou vetvou ladiaceho potenciometra 3 a ovládacou vetvou deliča napätia, tvoreného tretím odporom 9 a tretím potenciometrom 14. V emitore prvého tranzistora 6 je oproti zemi zapojený druhý odpor 7, v sérii s druhým potenciometrom 8. Ak je bežec ladiaceho potenciometra 3 nastavený v hornej krajnej polohe, na hodnote napätia U_{h2} , objaví sa toto napätie znížené o 0,6 V i v bode E a tým na ladiacom vstupe voliča veľmi krátkych vln 17.

Tento stav odpovedá naladeniu voliča veľmi krátkych vln 17 na hornú hraničnú

frekvenciu 104 MHz pásma 87,5 MHz až 104 MHz. Pri preladovaní ladiaceho potenciometra 3 z hornej hraničnej frekvencie 104 MHz plynulo sa znižuje ladiace napätie v bode C a tým aj v bode E, až dosiahne hodnotu U_{d2} , ktorá odpovedá naladeniu voliča veľmi krátkych vln 17 na dolnú hraničnú frekvenciu 87,5 MHz pásma 87,5 MHz až 104 MHz. Je to umožnené tým, že deliaci pomer tretieho odporu 9 s tretím potenciometrom 14 sa neuplatní, lebo na výstupe klopného obvodu 10 je pre dolnú hraničnú frekvenciu 87,5 MHz nastavený druhým potenciometrom 8 práve prah stavu log 0, následkom čoho je druhý tranzistor 13 zatvorený. Stav log 0 pretrváva na výstupe klopného obvodu 10 v rozmedzí hodnôt napätia od U_{d2} až po U_{h2} a tým vlastne v rozsahu preladenia pásma 87,5 MHz až 104 MHz. Ďalším nepatrným znižovaním napätia na bežci ladiaceho potenciometra 3 pod hodnotu U_{d2} nastane skoková zmena ladiaceho napätia v bode E. Pritom tesne pred okamihom prepnutia volič veľmi krátkych vln 17 je preladovaný pod napätím U_{d2} zmenou napätia U_0 tesne pod dolnú hraničnú frekvenciu 87,5 MHz pásma 87,5 MHz až 104 MHz. Je to spôsobené tým, že pokles napätia v bode C sa prejaví poklesom napätia aj na bežci druhého potenciometra 8, čo vyvolá zmenu stavu na výstupe klopného obvodu 10 z log 0 na log 1. Následkom toho sa otvorí druhý tranzistor 13 a uzemní tretí potenciometer 14.

Štvrtý a piaty odpor 11 a 12 upravujú pracovný režim klopného obvodu 10 a druhého tranzistora 13. V bode E je v tomto prípade ladiace napätie dané deliacim pomerom deliča napätia tvoreného prvkami 9 a 14. Po dosiahnutí skokovej zmeny napätia môžeme v bode E, na ladiacom vstupe do voliča veľmi krátkych vln 17, nastaviť tretím potenciometrom 14, hornú hraničnú frekvenciu 73 MHz pásma 66 MHz až 73 MHz, ktorá odpovedá hodnote ladiaceho napätia U_{h1} . Vplyvom vhodných impedančných pomerov ovládacej vetvy, tvorenej druhým odporom 7 a druhým potenciometrom 8 a deliča napätia s prvkami 9 a 14 a v dôsledku priaznivého účinku emitorového sledovača tvoreného prvým tranzistorom 6, uvedené skokové zmeny ladiaceho napätia v bode E, nemajú vplyv na priebeh spádu napätia na ladiacom potenciometri 3. Skoková zmena frekvencie 87,5 MHz na frekvenciu 73 MHz je daná zmenou stavu klopného obvodu 10 a je realizovaná zmenou ladiaceho napätia prejavujúcou sa na bežci ladiaceho potenciometra 3 v rozsahu asi 50 mV až 100 mV. Preladením bežca ladiaceho potenciometra 3 do dolnej krajnej polohy, bod A, dosiahneme hodnotu ladiaceho napätia U_{d1} , ktorá odpovedá naladeniu voliča veľmi krátkych vln 17 na dolnú hraničnú frekvenciu 66 MHz pásma 66 MHz až 73 MHz. Preladovaním bežca ladiaceho potenciometra 3 obráteným smerom, t. j. z hodnoty napätia U_{d1} , nastane skoková zmena stavu klopného obvodu 10 pri dosiahnutí hranice napätia U_{d2} , ktorá odpovedá hraničnej frekvencii 87,5 MHz, pásma 87,5 MHz až 104 MHz a tým skokové prepnutie predtým preladovaného pásma 66 MHz až 73 MHz na pásmo 87,5 MHz až 104 MHz.

Pred okamihom prepnutia je volič veľmi krátkych vln 17, po prekročení napätia U_{h1} preladovaný zmenou napätia U_0 tesne nad hornou hraničnou frekvenciou 73 MHz pásma 66 MHz až 73 MHz. Dosiahnutím hodnoty napätia U_{h2} na bežci ladiaceho potenciometra 10 preladíme celé pásmo 87,5 MHz až 104 MHz. Jednosmerné napájanie klopného obvodu 10 zaisťuje stabilizovaný napájač 15, ktorý

môže byť združený, alebo priamo nahradený zdrojom ladiaceho napätia 1. Popísaným spôsobom je zaručené presné a reprodukovateľné prepnutie pásiem 66 MHz až 73 MHz a 87,5 MHz až 104 MHz navzájom s úplným potlačením medzipásma 73 MHz až 87,5 MHz.

Na obr. 2 je zobrazené rovnaké zapojenie ako na obr. 1 s tým rozdielom, že je rozšírené o prvky 16, 18 a 25. Pripojením piateho potenciometra 16 medzi emitor a kolektor prvého tranzistora 6 môžeme dosiahnuť vhodným pomerom hodnôt prvkov 7 a 8 a piateho potenciometra 16 lineárny posun hodnoty napätia U_{d2} na bežci ladiaceho potenciometra 3 vzhľadom k tejto polohe v základnom zapojení podľa obr. 1. Pripojením siedmeho potenciometra 25 na bod D a bežec ladiaceho potenciometra 3 môžeme dosiahnuť nelineárnu zmenu frekvencií predovšetkým v pásme 66 MHz až 73 MHz a posun napätia U_{d2} smerom k vyšším hodnotám napätia. Pripojením ôsteho potenciometra 18 na bod A a bežec ladiaceho potenciometra 3 môžeme dosiahnuť nelineárnu zmenu frekvencie predovšetkým v pásme 104 MHz až 87,5 MHz a posun napätia U_{d2} smerom k nižším hodnotám napätia.

Uvedenými možnosťami, použitím vhodnej kombinácie prvkov 16, 18 a 25 môžeme vhodne posunúť napätie U_{d2} na bežci ladiaceho potenciometra 3 a tým meniť pomer dĺžky preladovaných frekvenčných pásiem a ich priebeh na stupnici prijímača. Zapojenie môže byť v prípade použitia nízkych hodnôt odporov vetvy zloženej z prvkov 2, 3 a 4 zjednodušené tým, že zo zapojenia na obr. 1 odstrúpi prvý tranzistor 6. Potom vývod prvého odporu 5, ktorý bol predtým pripojený na bázu prvého tranzistora 6, na bod B, pripojíme do bodu C.

Na obr. 3 je príklad zapojenia na ladenie a elektronické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem rozhlasového prijímača s viacnásobným využitím ladiacich vetiev, zložených principiálne z prvkov 2, 3 a 4 a tvoriacich ladiaci blok 19, ktorý je pripojený na zdroj ladiaceho napätia 1, spôsobom podľa obr. 1, alebo 2. Bežec každého ladiaceho potenciometra 3 ladiaceho bloku 19 je cez jemu prislúchajúci prvý, druhý, tretí až n-tý spoluzávislý vypínač 20, 21, 22 až 23 pripojený na prvý odpor 5, ktorý je spojený cez bod B s oddeľovacím a prepínacím blokom 24 a ladiacim vstupom voliča veľmi krátkych vln 17. Oddeľovací a prepínací blok 24 je zapojený podľa obr. 1, alebo obr. 2, vyššie popísaným spôsobom. Ľubovoľný ladiaci potenciometer 3 z ladiaceho bloku 19 môže byť využitý na plynulé ladenie prijímača, kým ostatné môžu byť použité na predvoľbu staníc v zvolených frekvenčných pásmach.

Navrhované zapojenie môže mať ďalšie možnosti aplikácií všade tam, kde sa jedná o ladenie a prepínanie dvoch rozdielnych frekvenčných pásiem s úplným vylúčením medzipásma, s použitím ladiaceho dielu s varikapovým ladením a preladovaním napätím, pomocou jednodráhového potenciometra. Obdobným spôsobom môže byť riešené napríklad preladovanie krátkovlnných pásiem na AM rozsahoch prijímača, v prípade varikapového ladenia. Okrem toho dá sa využiť i v meracej technike, pri výrobe generátorov v kmitočtu, v televíznej technike a všade tam, kde sa jedná o prepínanie rozdielnych rozsahov napätových úrovní, s potlačením napätového rozdielu požadovaných spádov napätia. V prepínacom obvode sa dá s výhodou použiť tiež integrovaný klopný obvod, ktorým sa dá zaisťiť malá hysterézia pri prechode z jedného stavu do druhého.

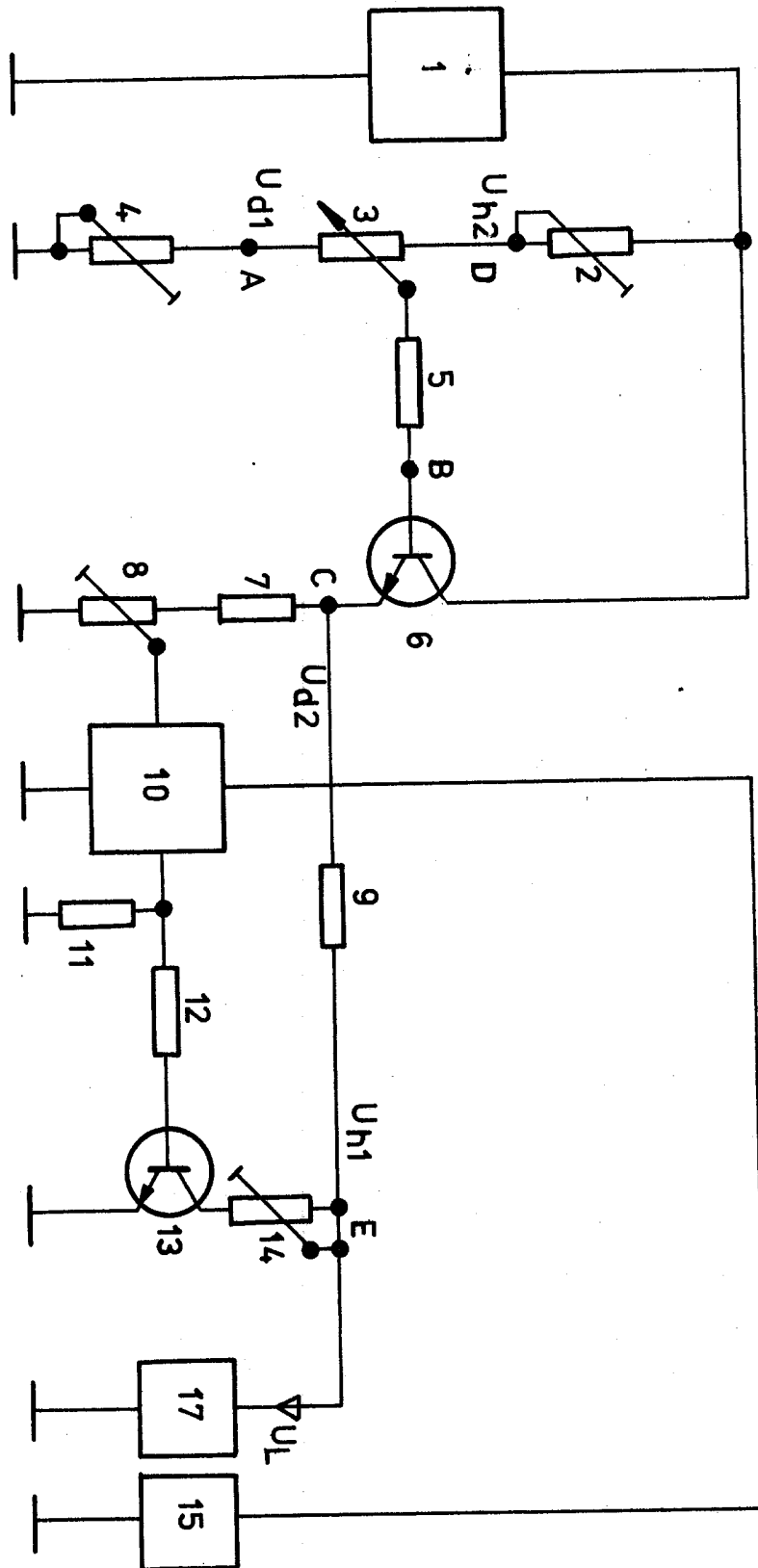
P R E D M E T V Ý N Á L E Z U

1. Zapojenie na ladenie a elektronické prepínanie dvoch frekvenčných pásiem rozhlasového prijímača, s ovládaným deličom napätia, v usporiadaní so zdrojom ladiaceho napätia, stabilizovaným napájačom a voličom veľmi krátkych vln s diódovým ladením, preladovaným v jedinom rozsahu od 66 MHz do 104 MHz jednosmerným napätím vyznačujúce sa tým, že jedným koncom uzemnený zdroj ladiaceho napätia /1/ je spojený s jedným vývodom prvého potenciometra /2/ a kolektorom prvého tranzistora /6/, pričom druhý vývod a bežec prvého potenciometra /2/ je spojený s jedným vývodom ladiaceho potenciometra /3/, ktorého bežec je cez prvý odpor /5/ pripojený na bázu prvého tranzistora /6/ a druhý vývod je spojený cez štvrtý potenciometer /4/ na zem, kde je pripojený aj bežec štvrtého potenciometra /4/, zatiaľ čo emitor prvého tranzistora /6/ je spojený s jedným vývodom tretieho odporu /9/ a cez druhý odpor /7/ a druhý potenciometer /8/ na zem, kým bežec druhého potenciometra /8/ je spojený so vstupom klopného obvodu /10/, ktorého napájací okruh je pripojený cez stabilizovaný

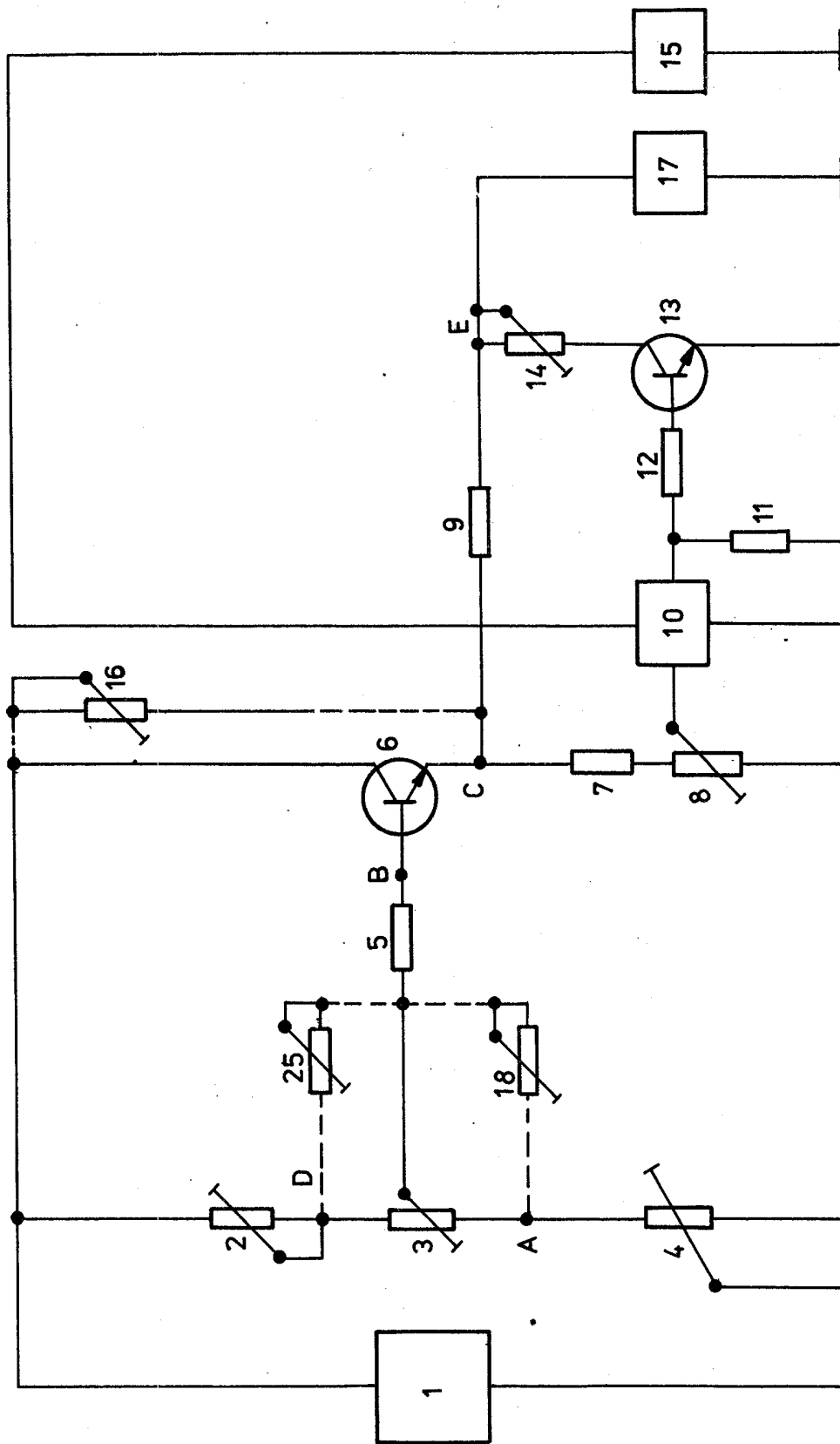
napájač /15/ na zem, kde je pripojený aj druhý vývod napájacieho okruhu klopného obvodu /10/ a výstup je cez štvrtý odpor /11/ pripojený na zem a ďalej cez piaty odpor /12/ na bázu druhého tranzistora /13/, ktorý má uzemnený emitor a ktorého kolektor je spojený s jedným vývodom tretieho potenciometra /14/, ktorého druhý vývod a bežec je spojený s druhým vývodom tretieho odporu /9/ a ladiacim vstupom voliča veľmi krátkych vln /17/, ktorý je druhým vývodom uzemnený.

2. Zapojenie podľa bodu 1 s viacnásobným využitím ladiacich vetiev združených do ladiaceho bloku vyznačujúce sa tým, že zdroj ladiaceho napätia /1/ je spojený s ladiacim blokom /19/, ktorého bežce ladiacich potenciometrov /3/ sú pripojené jednotlivito cez prvý, druhý, tretí až n-tý spoločný vypínač /20/, /21/, /22/ až /23/ na jeden vývod prvého odporu /5/, kým jeho druhý vývod je spojený so vstupom oddeľovacieho a prepínacieho bloku /24/ a výstup oddeľovacieho a prepínacieho bloku /24/ je spojený s ladiacim vstupom voliča veľmi krátkych vln /17/.

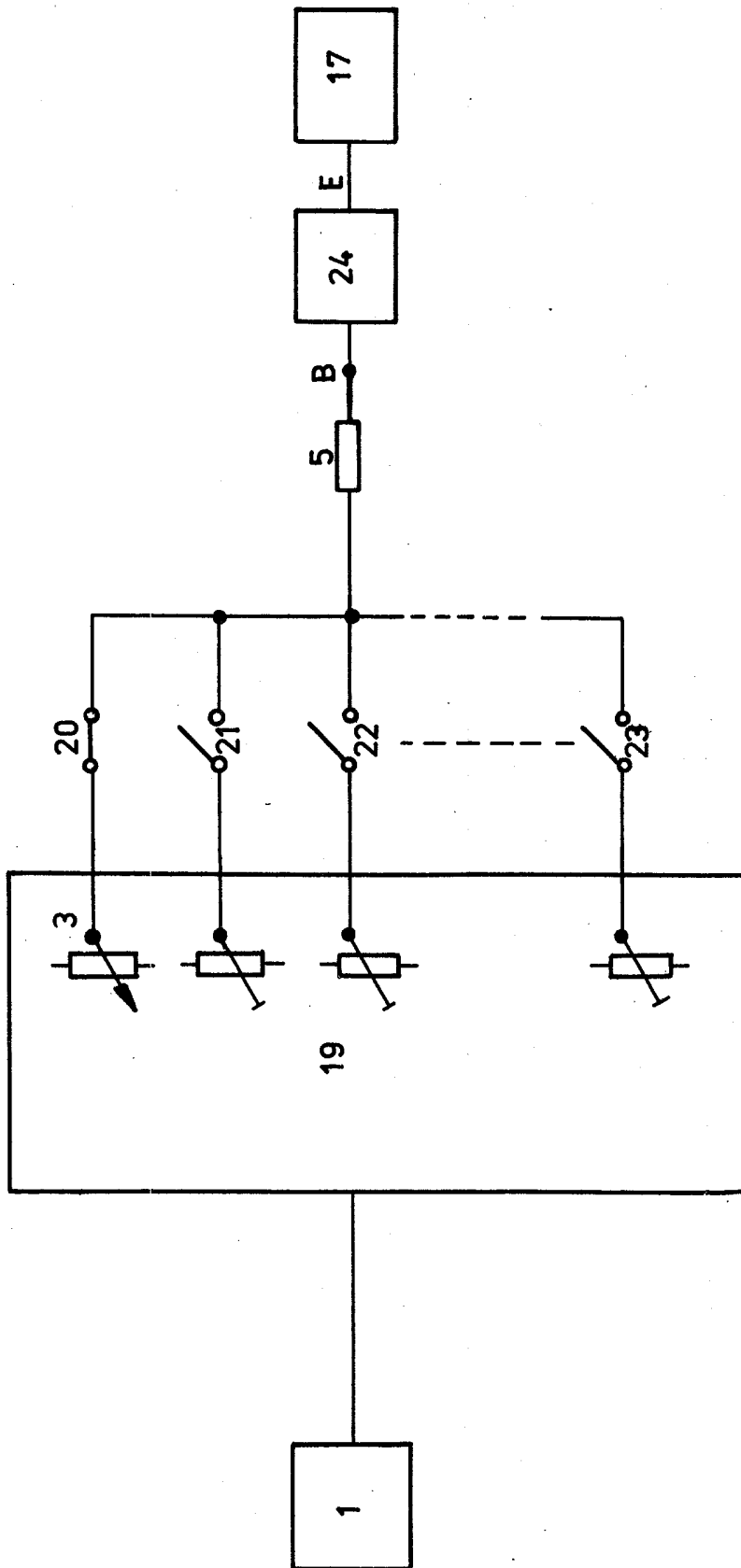
3 výkresy



obr.č.1



obr. č. 2



obr. č.3