

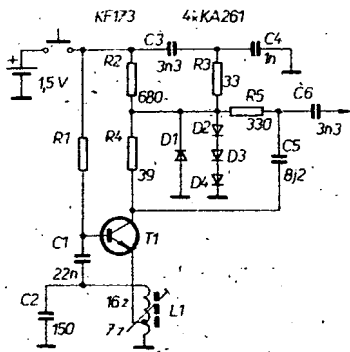
MULTIGENERÁTOR

Jiří Drozd

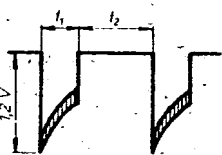
Popisovaný generátor je zdrojem signálů všech kmitočtů, potřebných při hledání závad v televizních přijímačích. Výstupní úrovně generátoru jsou voleny tak, aby bylo možno poznat sluchem nebo na obrazovce rozdíl zesílení v jednotlivých stupních přijímače. Generátor je chráněn proti poškození při mylném připojení výstupu do místa s velkým stejnosměrným nebo střídavým napětím. Provedení ve tvaru sondy s vlastním napájením umožňuje snadný a rychlý přístup do zkoušeného bodu přijímače. Svou jednoduchostí a malými rozměry je předurčen k tomu, aby se stal základní pracovní pomůckou každého opraváře televizních přijímačů. Multigenerátor lze použít také při hledání závad v rozhlasových přijímačích.

Technické údaje

Kmitočet nf: 800 Hz až 1,2 kHz.
Základní vf kmitočet: 6,5 MHz, FM $\pm 0,2$ až 0,5 MHz.
Výstupní napětí na impedanci 70 Ω :
ZMF 40 až 60 mV,
OMF 4 až 6 mV,
TV I a II 0,5 až 1,5 mV,
TV III 200 až 800 μ V,
TV IV 10 až 50 μ V.
Ochrana proti přepětí: ≈ 250 V, ~ 220 V.
Napájení: 1,5 V/0,25 mA.
Rozměry: $\varnothing 24 \times 140$ mm.



Obr. 1. Schéma zapojení multigenerátoru

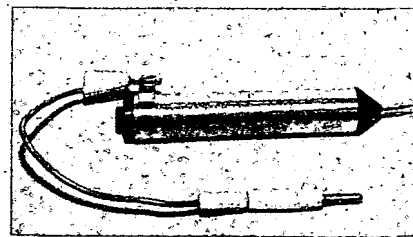


Obr. 2. Průběh napětí na výstupu multigenerátoru

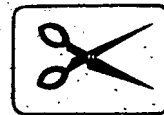
Popis zapojení a konstrukce

Multigenerátor je navržen s tranzistorem KF173 v zapojení podle obr. 1. Tranzistor je zapojen jako vysokofrekvenční oscilátor s emitorovou vazbou. Oscilátor kmitá na kmitočtu 6,2 až 6,8 MHz. Pracovní bod tranzistoru je nastaven odporem R1 tak, aby oscilátor pracoval přerušovaně s periodou asi 1 ms. Po připojení napájecího napětí se přes odpor R1 nabíjí kondenzátor C1. Bude-li napětí na kondenzátoru C1 větší než 0,6 V, začne procházet proud do báze tranzistoru. Po dosažení proudu báze, potřebného pro nasazení oscilací, začne kmitat oscilátor, tvořený obvodem L1, C2 a tranzistorem. Po nasazení oscilací se prudce zvětší kolektorový proud tranzistoru a současně se začne vybíjet kondenzátor C1. Zmenší-li se napětí na C1, zmenší se i proud báze a oscilátor přestane kmitat. Kolektorový proud se zmenší na několik μ A. Kondenzátor C1 se znovu začne nabíjet a děj se opakuje. Na odporu R2 vzniknou změnami kolektorového proudu záporné impulsy (obr. 2). Pro vysokofrekvenční proud je odpor R2 přemostěn odporem R3 a kondenzátory C3, C4. Časová konstanta R1, C1 určuje kmitočet nf kmitů v rozmezí 0,8 až 1,2 kHz. V době t_1 (obr. 2), kdy kmitá vf oscilátor, vznikne na odporech R3, R4 úbytek vf napětí asi 50 mV. Toto napětí má nelineární průběh s velkým obsahem vyšších harmonických kmitočtů a je superponováno na impulsy (obr. 2).

Výstup z generátoru je veden přes R5, C6 a C5 na hrot sondy. Přes odpor R5 je veden na výstup nf signál a přes kondenzátor C5 je vyveden vf signál. Odpory R5, R4 a dioda D1 spolu se sériovým zapojením diod D2 až D4 tvoří přepětovou ochranu tranzistoru pro případ připojení hrotu sondy do místa s velkým napětím.



VYBRALI JSME NA



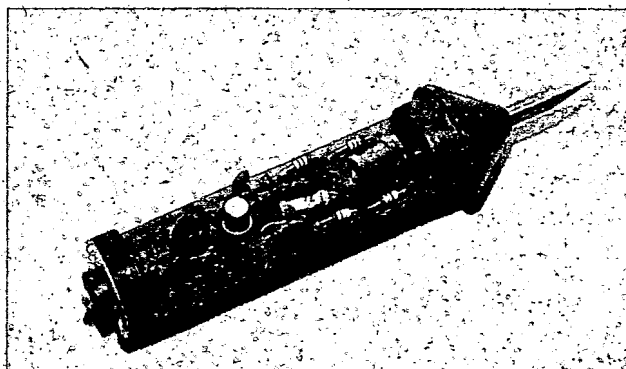
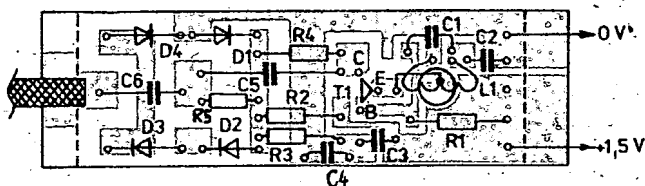
OBÁLKU

Vzhledem k tomu, že proud tranzistorem protéká prakticky pouze v době t_1 (obr. 2), kdy kmitá oscilátor 6,5 MHz, je spotřeba z baterie velmi malá.

Pro stabilní funkci tohoto zapojení je nutné nastavit odporem R1 impulsy tak, aby $t_1 = 0,3$ až $0,5 t_2$ (obr. 2). Kmitočet oscilátoru se během doby t_1 mění tak, že při nasazení oscilací je asi 6,2 MHz a po dobu t_2 se zvyšuje až na 6,8 MHz, kdy oscilace zaniknou. Oscilátor 6,5 MHz je tedy kmitočtově modulován se zdvihem asi ± 300 kHz. Jak kmitočet nf impulsů, tak i kmitočtový zdvih je ovlivňován parametry tranzistoru. U jednotlivých tranzistorů se odlišnosti mohou upravit změnou kapacity kondenzátoru C1 (kmitočet impulsů). Větší kmitočtový zdvih nemá negativní vliv na funkci generátoru. V zapojení jsem vyzkoušel 10 ks tranzistorů KF173. U všech zkoušených tranzistorů byl kmitočtový zdvih větší než ± 250 kHz. Vzhledem ke kmitočtové modulaci signálu se vyšší harmonické signály kmitočtově překrývají. To se projevuje tak, že signál je obsažen na všech televizních kanálech bez ohledu na naladění oscilátoru vstupního dílu.

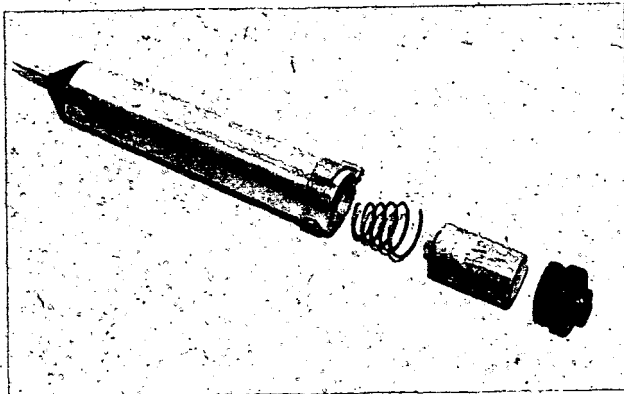
Mechanické provedení

Zapojení je realizováno na desce s plošnými spoji podle obr. 3. Cívka L1 je nasunuta kolmo do díry $\varnothing 5$ mm v desce s plošnými spoji a zajištěna lepidlem. Cívka je navinuta na kostře o $\varnothing 5$ mm s feritovým jádrem M4 z hmoty N1 nebo NO1. Cívka je navinuta drátem CuS o $\varnothing 0,2$ mm, těsně závit vedle závitu. Odpor R1 připájíme napevno až po uvedení přístroje do chodu. Na přední části desky s plošnými spoji je nasunuta hlava s hrotem, který je připájen k plošnému spoji u kondenzátoru C5 (obr. 4). Na



Obr. 3. Deska s plošnými spoji Q28 a deska osazená součástkami

Obr. 4. Pohled na sestavený multigenerátor před zasunutím do pouzdra



druhou stranu desky je nasunuta izolační přepážka. Přepážkou procházejí dva vodiče pro přívod napájecího napětí. Vodiče jsou na vnější straně přepážky zakončeny dutým nýttem o $\varnothing$ 2 mm. Nýt pro záporný pól baterie je ještě připájen ke kovovému kroužku na vnější straně přepážky. Ten slouží k lepšímu kontaktu s pružinou pro posuv baterie. Spínač napájecího napětí je nahrazen posuvem baterie, která je v klidu odtlačována pružinou. Pružina se stlačí knoflíkem na konci pouzdra, čímž se připojí napájecí napětí. Konstruktivní řešení je patrné z obr. 5 a 6.

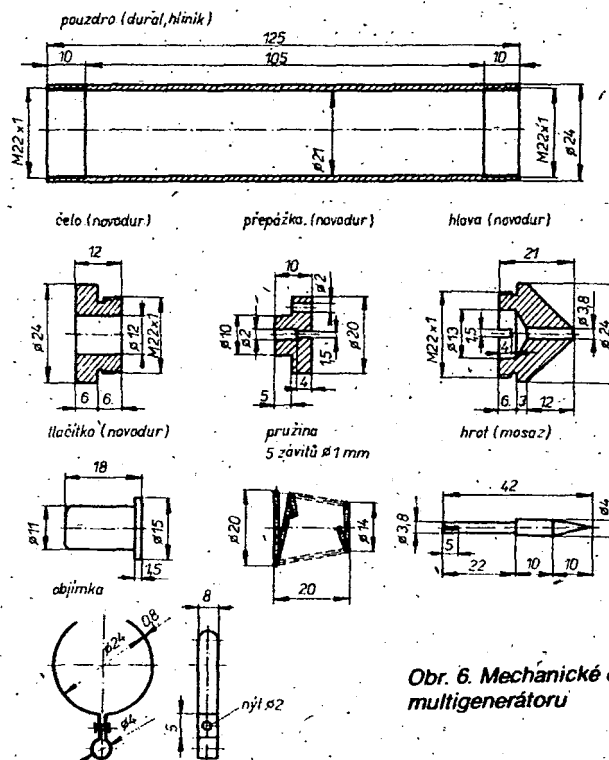
Uvádění do chodu

Do desky s plošnými spoji v místě R1 připojíme proměnný odpor 0,33 MΩ, jehož běžec nastavíme do střední polohy. Připojíme baterii nebo zdroj 1,5 V.

- a) Mezi hrot a 0 V připojíme osciloskop nastavený na citlivost 0,5 V/dílek. Proměnným odporem nastavíme průběh výstupního signálu (obr. 2) tak, aby $t_1 = 0,3$ až $0,5 t_2$.
- b) Čítačem nebo osciloskopem kontrolujeme kmitočet impulsů. Liší-li se příliš od kmitočtu 1 kHz, změníme kapacitu kondenzátoru C1 (v rozmezí 10 nF až 33 nF).
- c) Hrot sondy připojíme ke vstupu osciloskopu přes směšovací detekční obvod podle obr. 7. Citlivost osciloskopu nastavíme na 20 mV/dílek. Na druhý vstup detekčního obvodu připojíme generátor naladěný na kmitočet 6,5 MHz. Na osciloskopu bude průběh podle obr. 8. Jádrem cívky L1 nastavíme záznam 6,5 MHz nalevý okraj impulsu (asi 20 % t_1 od náběžné hrany). Po naladění cívky znovu nastavíme proměnný odpor 0,33 MΩ tak, aby $t_1 = 0,3$ až $0,5 t_2$ (podle obr. 8). Vlivem rozptýlu parametrů tranzistoru se může velikost průběhu podle obr. 8 pohybovat v rozmezí 30 až 120 mV. Pokud bude impuls větší než 80 mV, vyměníme odpor R3 za menší. Bude-li impuls menší než 60 mV, vyměníme odpor R4 za větší.

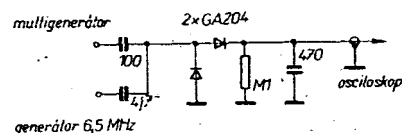
- d) Proměnný odpor 0,33 M Ω nastavíme tak, aby $t_1 = 0,5 t_2$ a změříme odpor trimru. Do desky zapájíme příslušný odpor typu TR 151 (nejblíže vyšší z vyráběné řady). Po zapájení odporu R1 do desky zasuneme obvod do pouzdra z baterií. Po sestavení generátoru kontrolujeme zážněž 6,5 MHz na průběhu podle obr. 8. Jestliže se cívka L1 po nasunutí pouzdra rozladí, opravíme naladění a zakápneme jádro cívky voskem.

Takto nastavený multigenerátor umožňuje generovat požadované signály v rozmezí napětí baterie 1,1 až 1,6 V. Zmenší-li se napětí baterie pod 1,5 V, zmenšuje se

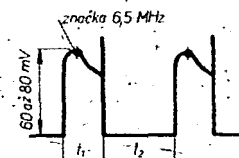


nf i vf výstupní signál. Současne se snižuje kmitočet nf signálu. Podle nízkého tónu signálu tedy poznáme, že je nutné vyměnit baterii za novou.

Vzhľadom k malému odběru proudu je doba života batérie dána dobou její skladovateľnosti. Aby se multigenerátor nepoškodil výtokem elektrolytu z napájecí batérie, je vhodné batérii pravidelně po půl roce vyměňovat.



Obr. 7. Zapojení směšovacího detekčního obvodu



Obr. 8. Průběh výstupního napětí za detekčním obvodem podle obr. 7



Obr. 9. Ukázka použití multigenerátoru při opravě televizního přijímače

Seznam součástí

Odpory	
R1	viz text, TR 151
R2	680 Ω , TR 151
R3	33 Ω , TR 151
R4	39 Ω , TR 151
R5	330 Ω , TR 151
Kondenzátory	
C1	22 nF, TK 782
C2	150 pF, TK 744
C3	3,3 nF, TK 744
C4	1 nF, TK 744
C5	8,2 pF, TK 409
C6	3,3 nF/350 V, TK 358
Tranzistor	KF173
Civky	
L1	23 z drátu CuS o $\varnothing$ 0,2 mm na kosteře o $\varnothing$ 5 mm s feritovým jádrom M4: Odbočka na 7-z od zemního konce