

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo:
CZ.1.07/1.1.08/03.0009

1. Co je směšování a směšovač

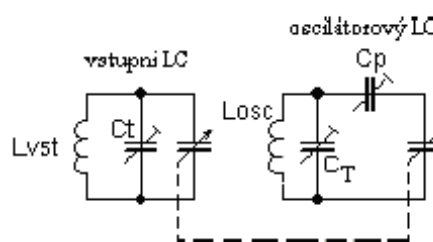
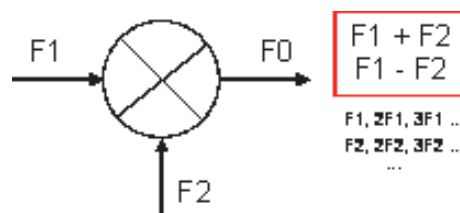
Směšováním označujeme proces, při kterém dochází k přeměně vysokofrekvenčního signálu určité frekvence na vysokofrekvenční signál jiný, zpravidla o nižší frekvenci, jenž je vhodnější pro další zpracování.

Úplný směšovač je tvořen

- 1) Vlastním směšovacím obvodem.
- 2) Oscilátorem harmonického průběhu.
- 3) Selektivním mf filtrem.

V praxi je žádoucí i selektivní vstupní obvod.

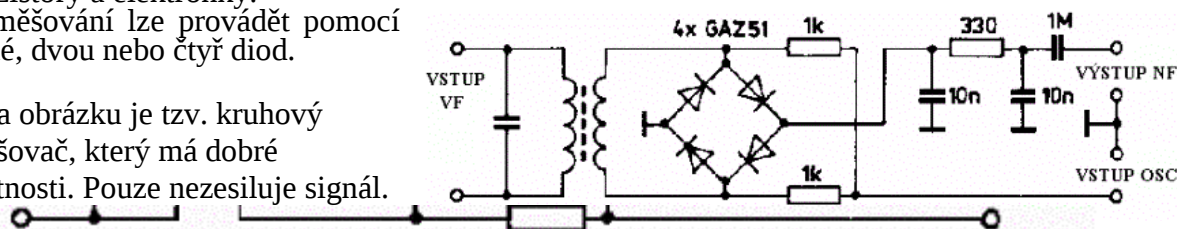
Aby bylo možné uvažovanou přeměnu uskutečnit, je potřebný ještě jeden vysokofrekvenční signál o jiné frekvenci, než má původní signál, který dodává pomocný oscilátor stále nebo proměnné frekvence.



Elektronické obvody, ve kterých dochází ke směšování, se nazývají *směšovače*. Jejich základními stavebními součástkami jsou nelineární obvodové prvky, např. diody, tranzistory a elektronky.

Směšování lze provádět pomocí jedné, dvou nebo čtyř diod.

Na obrázku je tzv. kruhový směšovač, který má dobré vlastnosti. Pouze nezesiluje signál.



Signálem, jehož frekvence se má přeměnit, a signálem z pomocného oscilátoru se ovlivňuje výstupní proud směšovače. Vzhledem k nelineární závislosti mezi proudem a napětím u směšovačů obsahuje výstupní proud kromě složek s původními frekvencemi ještě násobky, součty a rozdíly frekvencí (kombinované frekvence) obou vysokofrekvenčních signálů.

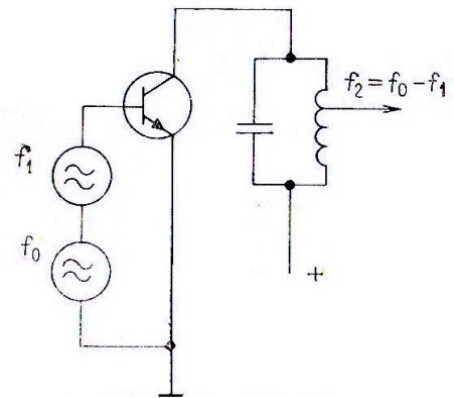
Nově vzniklé frekvenční složky nesou všechny amplitudové, frekvenční i fázové změny obou signálů přivedených do směšovače.

Laděným obvodem na výstupu směšovače se vybere proudová složka požadované frekvence. Ve většině případů bývá nová frekvence rozdílem frekvence pomocného oscilátoru a frekvence přivedeného signálu.

Spojení směšovače s pomocným oscilátorem se někdy nazývá měnič frekvence. Základní rozdělení směšovačů je na aditivní a multiplikativní.

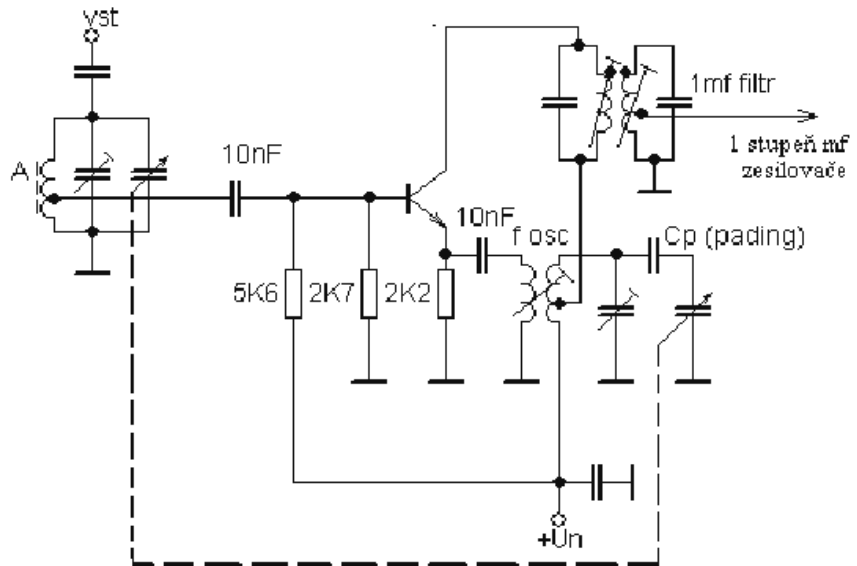
2. Aditivní součtový směšovač

Vždy se jedná o využití nelinearity aktivního nebo pasivního prvku, na který se přivádí součet vstupního a oscilátorového signálu. Vlivem nelinearity koncového prvku vznikají součtové a rozdílové kmitočtové složky, obou vstupních signálů, ale i jejich harmonických (celočíslných násobků kmitočtu). U aditivních směšovačů jsou přiváděny oba vstupní signály na stejný vývod nelineárního prvku (tranzistoru apod.).



S malou nadsázkou lze říci, že následující zapojení pochází z dob, kdy tranzistory byly drahé a lidé nebyli líní.

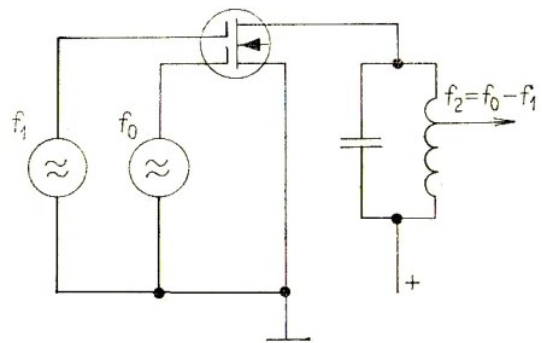
Jediný tranzistor pracuje ve funkci oscilátoru i směšovacího prvku. Tato úspora je vykoupena pracnějším nastavením obvodu.



Aditivní samokmitající směšovač

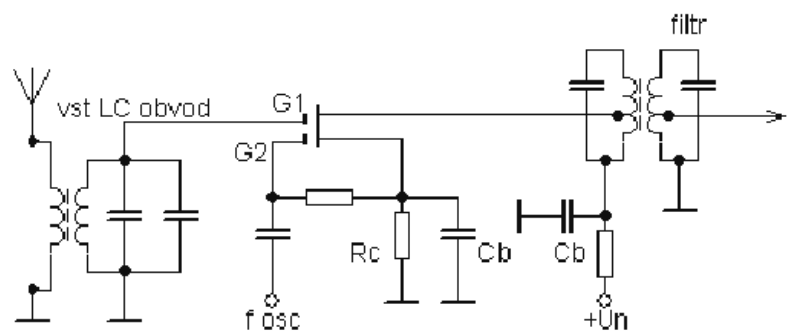
3. Multiplikativní směšování

Zásadní rozdíl vůči aditivnímu spočívá v tom, že konverzní prvek může být teoreticky naprosto lineární, a tedy produkovat minimum nežádoucích směšovacích produktů. Vstupní signály se přivádí na různé elektrody.



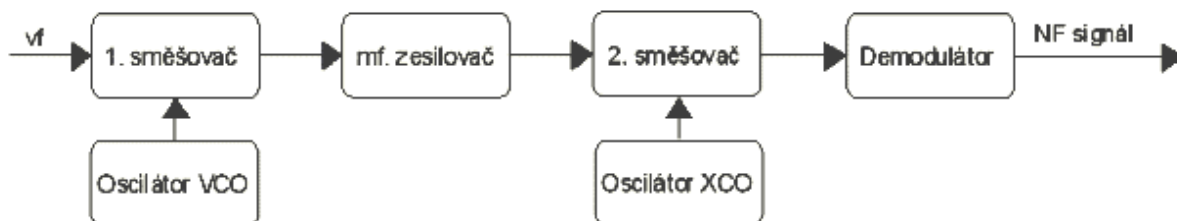
Příklad zapojení

Dlouhá a přibližně kvadratická charakteristika MOS-FETU se blíží požadavkům na lineární multiplikativní směšovač s minimem parazitních produktů. Vysoký vstupní odpor hradla umožňuje přímou vazbu na vstupní LC obvod. Na anténním vstupu je zařazen sériový odlaďovač, anténní vazba je induktivní.



4. Využití směšovačů

- 1) Rozhlasové přijímače.
- 2) TV přijímače.
- 3) Moderní krystalové oscilátory na principu kmitočtové ústředny.
- 4) Vysílače.



Blokové schéma moderního rozhlasového přijímače.