

Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

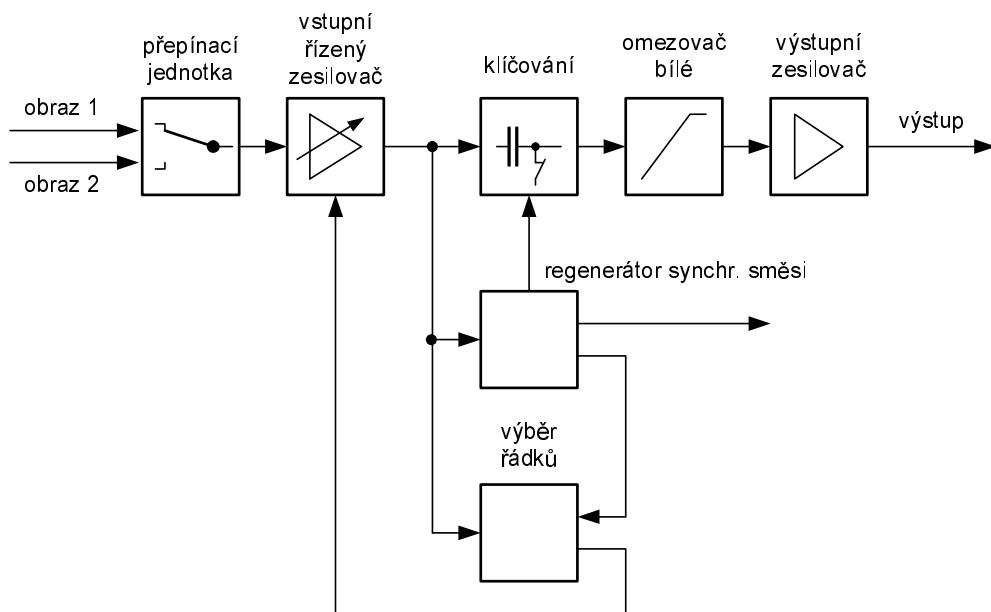
Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz



6.2.1 VSTUPNÍ JEDNOTKA OBRAZU

Skupinové zapojení vstupního dílu obrazu je uvedeno na obr. 77. Úkolem této jednotky je upravit úroveň signálu na jmenovitou hodnotu, regenerovat synchronizační směs a omezit přemodulování v bílé.



Obr. 77 Skupinové zapojení vstupní jednotky obrazu

Za vstupním přepínačem následuje zesilovač s říditelným zesílením. Jeho zisk je možné regulovat buď ručně nebo samočinně. V případě samočinné regulace se příslušný regulační signál získává z jednotky výběru řádků. Je to proto, že k informaci o velikosti signálu se využívá signál měřicích řádků, ve kterém je trvale přítomen signál odpovídající bílé barvě. Ten představuje maximální promodulování vysílače (minimální signál nosné). Správné nastavení úrovně signálu je v provozu vysílačů neobyčejně důležité. V případě nízké úrovně je vysílač málo využit a signál je u televizního diváka málo kontrastní. Je-li naopak signál příliš velký, nastane buď přemodulování nebo omezení (viz dále) a výsledkem je zkreslený signál, případně brum ve zvukovém doprovodu.

Velmi důležitou částí jednotky je *regenerátor synchronizační směsi*. Správná synchronizace je nutná pro dosažení kvalitního klidného obrazu u diváků. Protože při dopravě signálu ze studia na vysílač nelze vyloučit určité zhoršení kvality synchronizačních impulsů, řeší se problém zásadně tak, že se ve vysílači raději vyrobí úplně nová synchronizační směs, která se vloží do signálu namísto původní. Protože podle normy je amplituda synchronizačních impulsů na výstupu vysílače poněkud odlišná od úrovně v základním pásmu a protože výkonové stupně vysílače zpravidla tuto úroveň poněkud snižují, je možné v synchronizační jednotce podle potřeby úroveň nastavit. Dalším neméně důležitým úkolem synchronizační jednotky je *výroba klíčovacích impulsů*. Řada dalších obvodů budiče má totiž klíčované obvody, aby byla přesně definována stejnosměrná složka signálu.

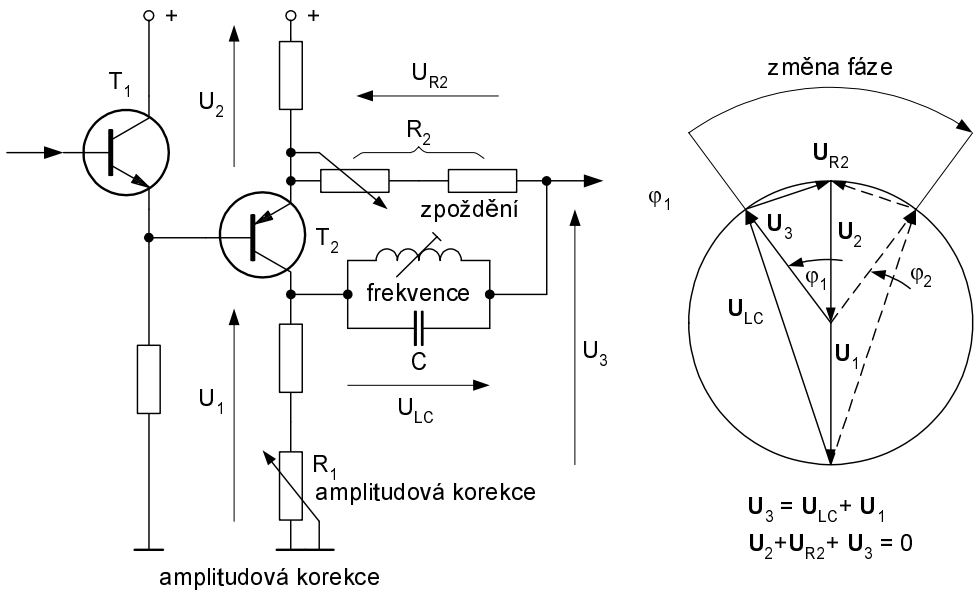
Dalším prvkem vstupní jednotky je *omezovač bílé*. Úkolem tohoto zařízení je zabránit přemodulování vysílače při nežádoucím vzrůstu úrovně vstupního signálu (např. při ruční regulaci úrovně). Při *negativní modulaci*, která se používá ve většině států, je situace taková, že čím je světlejší obraz, tím je menší úroveň vysokofrekvenčního signálu na výstupu vysílače. Přemodulování by tedy vedlo k úplnému vymizení signálu. V takovém případě by nemohl pracovat demodulátor zvukového doprovodu mezinosného systému v přijímačích a dále by ztratil informaci dekodér barev. Výsledkem by byl silný brum ve zvukovém kanále a tzv. „ohně“ v obraze. Omezovač bílé může pracovat buď jako klasický diodový ořezávač, nebo jako kompresní zesilovač. Moderní modulátory používají takové zapojení, ve kterém se od nadměrného signálu odečte přečnívající část. Nevýhodou omezovače je to, že oříznutím se ztratí část obrazové informace a zhorší se tak gradace obrazu. Při konstrukci omezovače bílé je nutné dát pozor na jednu důležitou okolnost. I při oříznutí jasové informace musí bezpodmínečně zůstat zachována informace o barvě. Pokud by poklesla úroveň chrominančního signálu, vedlo by to k nežádoucím efektům na výstupu chrominančního dekodéru. Z toho důvodu má omezovač vyřešen vždy „obtok“, který propouští kmitočty v okolí 4,43 MHz bez omezení do dalších obvodů.

6.2.2 FÁZOVÝ KOREKTOR (KOREKTOR SKUPINOVÉHO ZPOŽDĚNÍ)

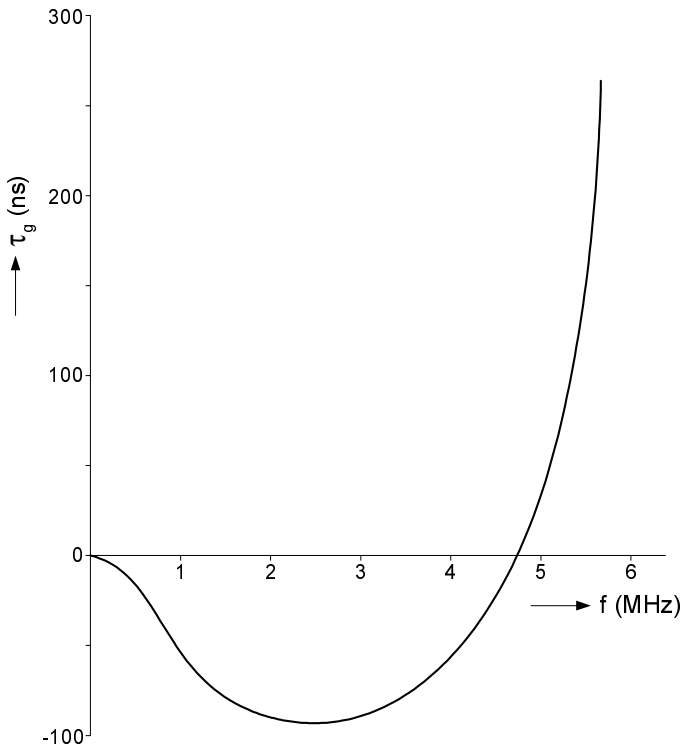
Jak známo, způsobují filtry používané při příjmu televizního signálu s potlačeným dolním pásmem určité chyby v průběhu skupinového zpoždění (viz čl. B-27 v knize B). Ve svém důsledku to znamená, že jednotlivé kmitočtové složky televizního signálu potřebují ke svému průchodu televizním traktem různě dlouhý čas. Bez korektoru by to vedlo ke zkreslení náběžných a sestupných hran a k posunům mezi jasovou a chrominanční složkou signálu. Protože příslušný korektor vychází jako dosti složitý obvod náročný na přesné nastavení, nebylo by účelné realizovat jej v jednotlivých televizních přijímačích. Normou je proto stanoveno, že polovina této korekce se uskuteční ve vysílačích. Proto obsahuje popisovaný budič korektor, který je zapojen za vstupní jednotkou. Skupinové zpoždění lze korigovat různými způsoby, vždy však jde o to, aby příslušná korekce neměla pokud možno vliv na ostatní parametry signálu. V dalším uvádíme jeden z možných způsobů korekce, který umožňuje operativní nastavování a je tedy spíše vhodný ke korigování parametrů nedostatečně stabilního vysílače.

Jeden článek korektoru je uveden na obr. 78. Jeho funkci pochopíme z fázorového diagramu, který je nakreslen vedle schématu. Pro kmitočty pod rezonancí obvodu LC jsou fázory jednotlivých napětí uspořádány tak, jak je nakresleno plnými čarami. Zvyšujeme-li kmitočet, přejde fázorový diagram přes rezonanční stav (kdy jsou všechny fázory ve svislé poloze) velmi rychle do polohy označené čárkovaně. Je vidět, že fáze výstupního napětí U_3 se v okolí rezonance rychle změní z hodnoty φ_1 na hodnotu φ_2 . Taková změna fáze odpovídá vzrůstu skupinového zpoždění o určitou hodnotu. Změnou odporu R_2 můžeme do značné míry ovlivnit velikost fázového skoku a tedy i velikost změny skupinového zpoždění. Laděním rezonančního obvodu lze určit kmitočet, na němž má nastat požadovaná změna skupinového zpoždění. Změnou odporu R_1 v kolektorovém obvodu tranzistoru T_2 lze nastavit symetrii napětí U_1 a U_2 a tím i nezávislost amplitudy výstupního napětí na kmitočtu. Je zřejmé, že ke korekci nestačí jediný takový obvod. V praxi obsahuje korektor několik (např. 6) takových článků zapojených v sérii.

Ke zmíněné korekci skupinového zpoždění přijímačů postačuje však většinou jednodušší korektor, který obsahuje několik článků typu přemostěného T a je nastaven jednou provždy. Pro informaci uvádíme na obr. 79 *křivku skupinového zpoždění*, jak je definována normou platnou v České republice.



Obr: 78 Jeden článek korektoru skupinového zpoždění v základním pásmu

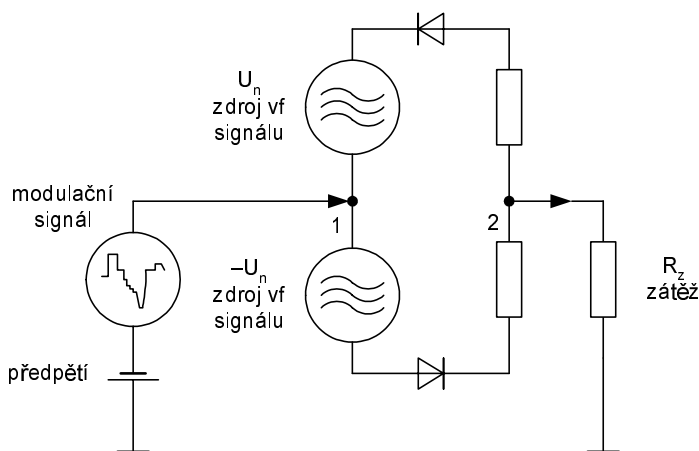


Obr: 79 Skupinové zpoždění měřicího televizního přijímače

V souvislosti s uvedenou korekcí je třeba zmínit ještě jednu okolnost. Moderní analogové televizní přijímače jsou vesměs vybaveny mezifrekvenčními filtry s povrchovou akustickou vlnou (viz čl. B-27.3 v knize B). Tyto filtry však mají v celém propustném pásmu přibližně konstantní skupinové zpoždění. Pro tyto přijímače je tedy uvedena předkorekce zbytečná a dokonce škodlivá. Experimentálně však bylo zjištěno, že další selektivní obvody přijímače (např. tuner) přece jen charakteristiku skupinového zpoždění o něco zhorší. Proto je zatím popsána předkorekce ve vysílačích ponechána v provozu.

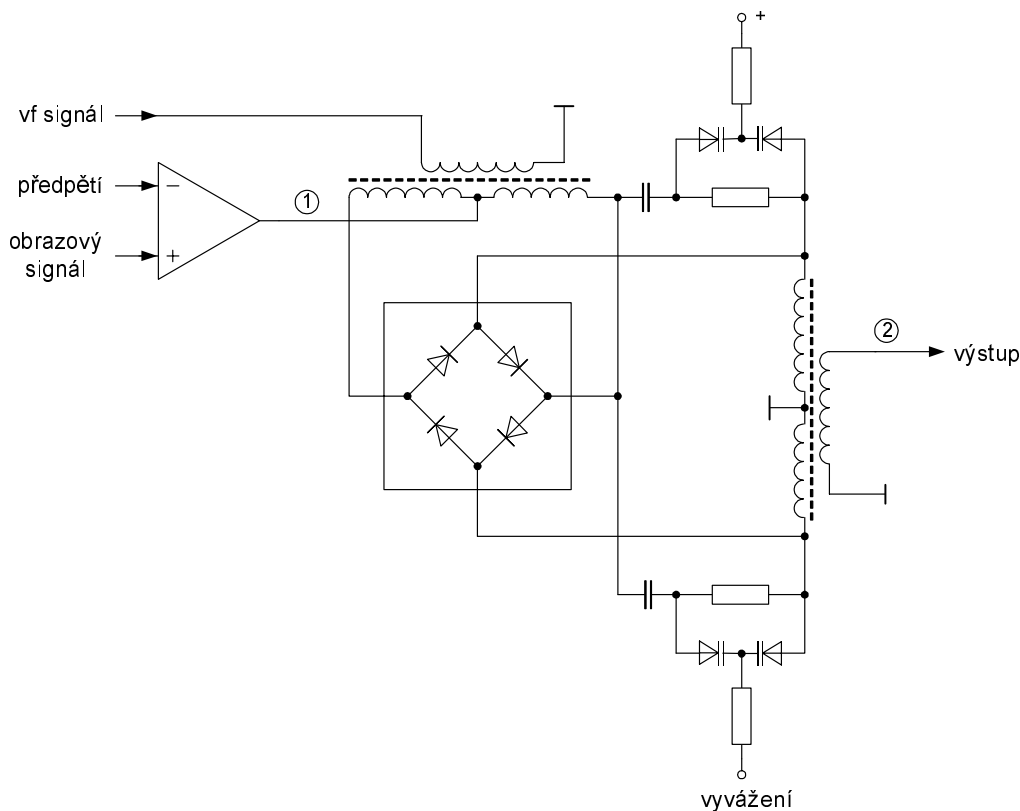
6.2.3 MEZIFREKVENČNÍ MODULÁTOR

Na tento obvod jsou v televizním vysílači kladeny vysoké požadavky, zejména z hlediska jeho linearity. V moderních vysílačích bývá proto řešen jako *vyvážený spínačový modulátor* (viz též čl. A-7.5.2 v knize A). Principiální zapojení takového obvodu je uvedeno na obr. 80. Pokud by byl bod 1 uzemněn, nedávalo by toto zapojení na svém výstupu (bod 2) do zátěže žádný signál.



Obr. 80 Princip diodového modulátoru

Bude-li se napětí v bodu 1 lišit od nuly, bude modulátor dávat do výstupu větší nebo menší vysokofrekvenční signál o kmitočtu nosné. Přivedeme-li na vstup modulátoru obrazový signál s takovou polaritou, kdy bílému signálu bude odpovídat napětí blízké nule a špičky synchronizačního impulsu přiměřená kladná nebo záporná hodnota, obdržíme na výstupu vysokofrekvenční televizní signál. Protože však, jak jsme už dříve uvedli, nesmí ani v bílé klesnout vysokofrekvenční signál na nulu, je třeba modulátoru přivést určité předpětí, které je v našem obrázku symbolizováno baterií zapojenou do série s modulačním signálem. V praxi se používá tento modulátor v zapojení se čtyřmi diodami, kde jsou využity obě půlvlny budícího signálu. Souměrného zapojení se snadno dosahuje zapojením vhodného vysokofrekvenčního transformátoru. Takové zapojení modulátoru je na obr. 81, kde jsou ještě naznačeny obvodové prvky, které slouží k přesnému vyvážení modulátoru. Závěrem lze říci, že uvedené zapojení je využíváno téměř u všech televizních vysílačů a dovoluje bez zvláštních obtíží dosáhnout linearitu lepší než 3 %.

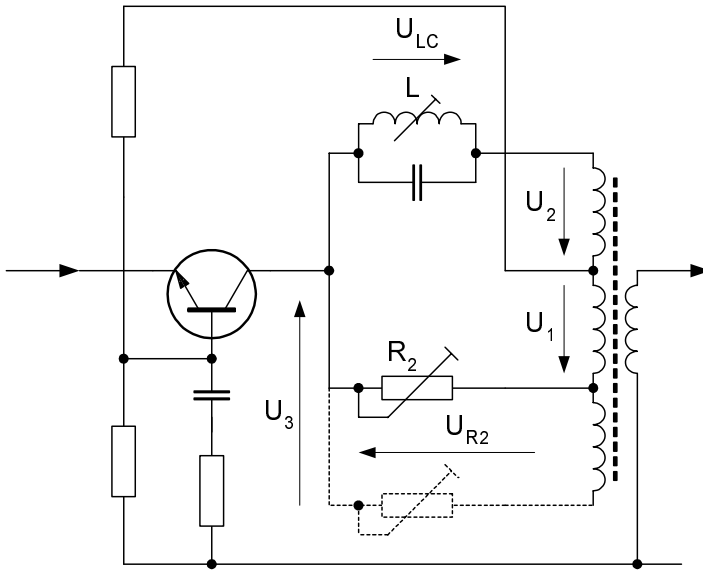


Obr. 81 Zapojení diodového modulátoru televizního budiče

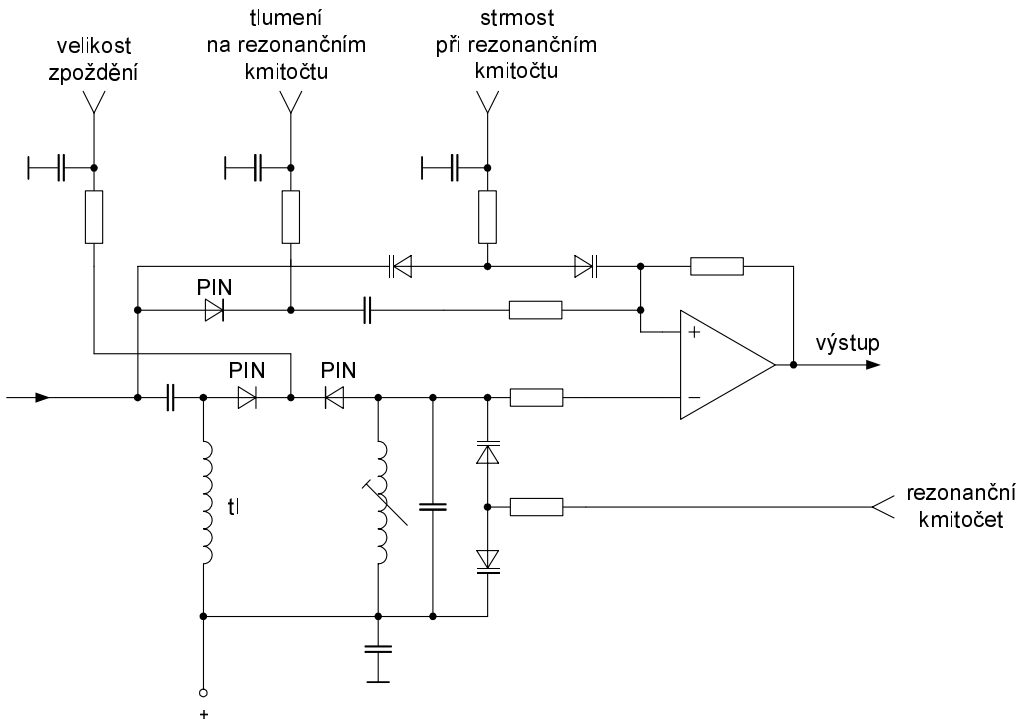
Součástí modulátoru je i *filtr postranního pásma*. Jde o obvod, který upravuje spektrum signálu do tvaru předepsaného normou a tedy částečně potlačuje horní postranní pásmo (které se po směřování stane pásmem spodním). Podobně jako u moderních televizorů se k této filtraci používají filtry s povrchovou akustickou vlnou. Protože však tyto prvky vykazují jistou tepelnou závislost a u profesionálních zařízení záleží na stabilitě parametrů, bývají tyto filtry ohřívány přídatným topením na konstantní teplotu.

Součástí modulátoru je též korektor skupinového zpoždění. Na rozdíl od filtru, který jsme popisovali v předcházejícím textu, zde jde o korekci chyb skupinového zpoždění způsobených obvodou vysílače. Tento korektor však musí fungovat na mezifrekvenčním kmitočtu. Zjednodušené zapojení uvádí obr. 82. Tento obvod používá podobný princip jako filtr v základním pásmu. Souměrné napětí v protifázi se zde však získává symetrickým transformátorem. Funkci obvodu lépe pochopíme, využijeme-li principu reciprocit a podíváme se na obvod tak, jakoby signál procházel v obráceném smyslu zprava doleva. Označení odpovídá fázorovému diagramu z obr. 78. I zde se docílí kmitočtová nezávislost amplitudy nastavením souměrnosti obou napětí – zde přídatnou odporovou větví naznačenou čárkovaně.

Jeden článek korektoru skupinového zpoždění moderního budiče je naznačen na obr. 83. Tento obvod využívá zásadně diody PIN ve funkci proměnných odporů. Tak je možné veškeré parametry článku nastavovat elektricky z řídicí jednotky.



Obr. 82 Jeden článek mezifrekvenčního korektoru skupinového zpoždění

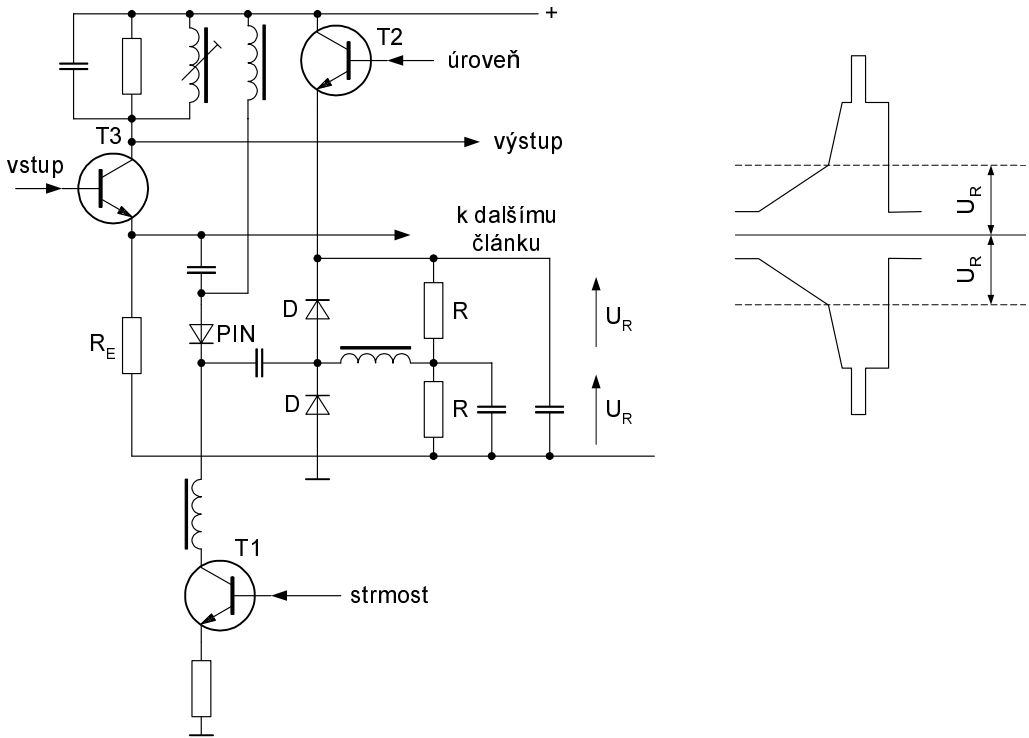


Obr. 83 Článek moderního mezifrekvenčního korektoru skupinového zpoždění

6.2.4 KOREKTOR LINEARITY

Protože následující výkonové stupně vysílače zhoršují určitým způsobem linearitu signálu jak po stránce amplitudové, tak i po stránce fázové, je vhodné umístit před směšovač korektor, který tyto nežádoucí vlivy vykompenzuje. Takové zařízení bývá označováno jako *korektor linearity* nebo jako *korektor diferenciálních parametrů*. V podstatě jde o to, že následkem křivosti pracovních charakteristik se mění amplituda a fáze chrominančního kmitočtu v závislosti na amplitudě jasové složky. Je tedy nutné v korektoru vytvořit pracovní charakteristiku, která bude inverzní k charakteristice výkonových stupňů.

Jedno z možných řešení uvádíme na obr. 84. Potřebnou korekci zde dosahujeme tím, že se v závislosti na velikosti signálu zmenšuje emitorový odpor tranzistoru T_3 . Tím se zmenšuje záporná zpětná vazba a zvětšuje se tak zesílení stupně. U každého takového korektoru musíme



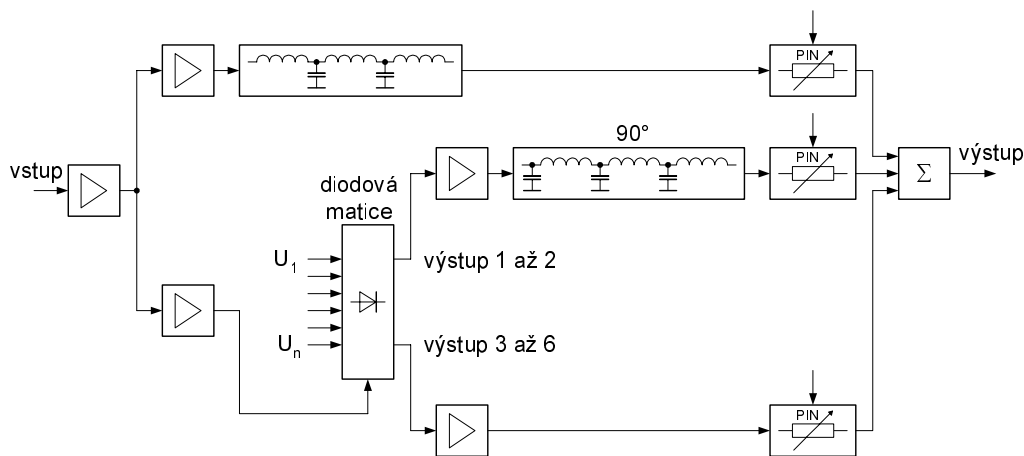
Obr. 84 Mezifrekvenční korektor diferenciálního zisku

mít možnost řídit jak velikost vlastní korekce, tak i hladinu, od níž má korekce účinkovat. V našem případě je velikost vlastní korekce (strmost) určena velikostí odporu, který představuje dioda PIN v emitorovém obvodu. Tuto hodnotu můžeme měnit velikostí stejnosměrného proudu procházejícího diodou. K řízení je použit tranzistor T_1 . Úroveň signálu, od které má korekce působit, určují obvody s diodami D , rezistory R a tranzistorem T_2 . Vidíme, že přes diodu PIN, kterou si můžeme představit jako odpor, je připojen dvoucestný usměrňovač zatížený odpory R . Kdyby tranzistorem T_2 netekl žádný proud, byla by každá půlperioda usměrňována příslušnou diodou a dioda PIN by byla připojena po celou dobu trvání signálu. Jestliže však diody D

předepneme napětím U_R vytvořeným proudem tranzistoru T_2 , bude usměrňovač vodivý pouze v horní části kladné a dolní části záporné periody. Jen v těchto oblastech se tedy zvětší zesílení tranzistoru v signálové cestě. Výsledný efekt je naznačen na mezifrekvenčním signálu v pravé části obrázku. Poněvadž v praxi zpravidla nepostačuje korekce v jediném bodě, je nutné zapojit takových korekčních článků do cesty signálu několik.

Pokud se týče *korekce diferenciální fáze*, lze použít principů, které jsme popsali v odstavci o skupinovém zpoždění. Jediný rozdíl spočívá opět v tom, že vhodně uspořádanou sítí diod uvedeme příslušný korektor do činnosti v definovaném bodu pracovní charakteristiky.

Zapojení korektoru diferenciálních parametrů moderního televizního vysílače uvádíme ve skupinovém schématu na obr. 85. Toto zapojení používá jednoduchou koncepci superpozice jednotlivých dílčích signálů. Na vstupu korektoru se mezifrekvenční signál rozdělí do dvou cest.



Obr. 85 Mezifrekvenční korektor diferenciální fáze a zisku

V horní cestě se pouze zesílí a zpozdí tak, aby bylo vyrovnáno zpoždění způsobené ve spodní cestě a přes regulátor představovaný diodou PIN se dostává do společného výstupu. Signál spodní cesty vstupuje po zesílení do diodové matice, která prostřednictvím napětí U_1 až U_n definuje jednotlivé body pracovní charakteristiky a zesílení (strmost pracovní charakteristiky) v těchto bodech. Čtyři výstupy této matice se po zesílení a regulaci diodou PIN dostávají opět do společného výstupního bodu, další dva výstupy vstupují do zpožďovacího vedení, které otočí fázi o 90° , načež se opět přes regulátor dostává do výstupu. Funkce tohoto obvodu je zřejmá. Dolním regulátorem můžeme v bodech definovaných diodovou maticí přidávat k hornímu signálu další příspěvky dané dolní větví, což se projeví jako změna strmosti pracovní charakteristiky. Prostřední větev přidává v definovaných bodech signál fázově pootočený, takže ve výsledku nastane určitá změna fáze mezifrekvenčního signálu. Pro úplnost ještě dodejme, že pro stabilizaci jednotlivých korekčních bodů je diodová matice udržována na konstantní teplotě. Některá řešení korektorů využívají tentýž princip, avšak předepnutými diodami určují pouze body, ve kterých má korekce nastat. Pro každý bod je potom v budiči vytvořena zvláštní cesta, jejímž zesílením je dána strmost v příslušném bodě. Zdálo by se, že popsaná korekce dovoluje pouze zvyšovat strmost pracovní