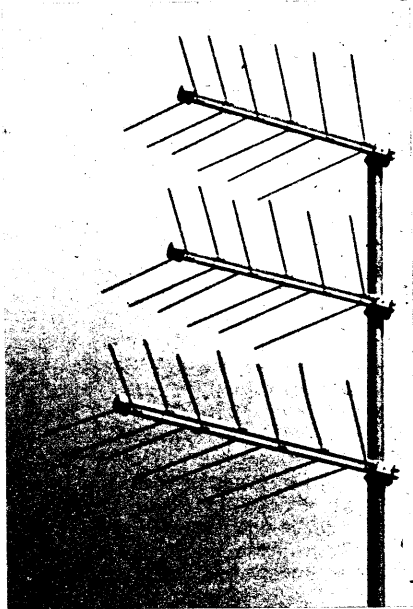


Obr. 8. Tuto dvoučlennou anténní sestavu pro příjem obou programů na III. a IV. pásmu může nahradit jediná anténa dvoupásmová

Výrobou TV a VKV rozhlasových přijímačích antén se u nás zabývají téměř výlučně podniky místního hospodářství a výrobní družstva. Produkce antén však v žádném z nich není programem výlučným, ale více či spíše méně významnou a technicky i materiálově méně náročnou částí celkového výrobního programu, která však na druhé straně není ekonomicky výhodná. Dlouholetá a finančně nenákladná spolupráce s anténami TE – VÚST i Pardubice pak výrobce zbavila i problémů s obstaráváním a provozováním poměrně nákladné měřicí techniky pro kontrolu elektrických parametrů i pro vývoj nových typů antén. Za této situace se proto nelze divit, že na rozdíl od specializovaných firem zahraničních se naši výrobci antén nezabývají výrobou již zmiňovaných pasivních částí anténních rozvodů, jejichž nedostatek ve svých důsledcích vede u nás k relativně nízké technické i ekonomické úrovni nejen televizních rozvodů individuálních, ale i společných a tomu odpovídající kvalitě a ekonomii příjmu. (Výmluvný příklad: Při rekonstrukci pražských STA bude Kovoslužba rozvádět signály všech čtyř programů z nového vysílače, přijímané jednou širokopásmovou anténou, na vstupy jednotlivých měničů pomocí tří aperiodických dvojitých rozbočovačů PBC 21(!), což zvyšuje požadavky na minimální intenzitu elektromagnetického pole v místě společného příjmu prakticky o 10 dB. Kdyby např. byly k dispozici vhodné selektivní výhybky, mohly by vysílače pracovat s desetinou plánovaného výkonu.) Výrobci s převládající kovovýrobou se pochopitelně nevyplácí investovat do nezbytného laboratorního vybavení i nutného personálního obsazení, kterým je výroba dílů i kompletů – a to i pasivních (neelektronických), podmíněna. V poslední době však snad o výrobu tohoto sortimentu projevují zájem i některé závody TESLA, které teď ztrácejí perspektivu v oblasti speciální výroby.

Nicméně dosavadní vývoj naší produkce TV antén je poznamenán i jedním kladným rysem. Je jím jistá, i když snad nezamyšlená specializace výrobců na určité typy antén, která umožní dosáhnout



Obr. 9. Dvoupásmové antény z Vodochoď pro příjem obou čs. programů v oblastech vysílačů Krašov, Kojál (nahore), Suchá hora (uprostřed), Petřín, Krásný, Barák (dole)

i v omezených podmínkách poměrně dobré technické úrovně některých typů, takže např. část produkce plzeňských antén našla odbytiště i v devizové oblasti.

Za současné situace sice nelze jednoznačně posuzovat další perspektivu rozvoje výroby TV antén v jednotlivých podnicích, všeobecně však asi bude platit: V nastupující tržní ekonomice se budou muset naši výrobci zcela nutně věnovat průzkumu trhu, odborné propagaci svých výrobků, pružnějšímu styku se zákazníkem, a při tom samozřejmě sledovat vývojové trendy v oboru. Současný stav, kdy zákazníci – TV posluchači – vůbec nevědí co se vyrábí a co by tedy mělo být na trhu (ale není, protože distribuce výrobků je působením četných

obchodně administrativních mezičlánků nepružná a chaotická a výrobci neinzerují, protože nemůžou), je neudržitelný. Neodbornost, neinformovanost i nezájem většiny pracovníků prodejních i obchodních organizací tento stav podporuje. Z výrobních podniků by se proto měly co nejdříve stát firmy v pravém slova smyslu, tzn. že by měly nejen vyrábět, ale i obchodovat prostřednictvím přímých dodávek, popř. zřízením prodejních vlastních. V nových ekonomických podmínkách uspěje jen ten podnik, který se jim rychle, odpovědně a odborně přizpůsobí – což bude platit i ve výrobě antén.

Podnikové prodejny výrobců antén

Průmyslový podnik města Plzně má prodejnu v Plzni a v Praze. Plzeňská prodejna zajišťuje zásilkový prodej antén i náhradních dílů. V obou prodejnách se prodává anténa TVa 21–60 se slevou 20 Kčs., tj. za 290 Kčs (!).

301 51 Plzeň, Slovanská 26, tel. 407 35
130 00 Praha-Žižkov, Husitská 23, tel. 27 33 44
prod. doba – Po 9–18, Čt 8–18, Út, St, Pá 8–15

VD Mechanika Praha má řadu prodejen po celé Praze. Zásilkovou službu i prodej kompletních antén zajišťuje prodejna 112 00 Praha-Vinohrady, Francouzská 13, tel. 22 66 49,

prod. doba Po–Pá od 7 do 14 hod.

VD Likov – Liberec nezajišťuje zásilkový prodej, antény prodávají prodejny:

460 01 Liberec, ul. 1. máje 53a, tel. 210 85

460 01 Liberec, Železná 12a, tel. 280 23

Kovoplast Chlumec n. C. prodává antény prostřednictvím zásilkové prodejny TESLA OP v Uherském Brodě a patronální prodejny „Inženýrské služby“ v Hradci Králové, která má i náhradní díly.

688 19 Uherský Brod, Vítězného února 12
560 51 Hradec Králové, Marxova 575, tel. 61 55 71

prod. doba Po–Pá 8–12, 14–18

AERO s. p. Vodochoď dodává antény jen prostřednictvím obchodní sítě (Domácí potřeby, Obchodní domy apod.).

Dělička kmitočtu do 1 GHz

RNDr. Ondřej Bůžek

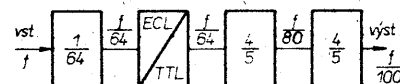
V profesionální, ale i amatérské praxi se stále zvyšují nároky na přesné měření kmitočtu. Nenávratně pryč je doba, kdy čítač do 100 MHz s předřazenou děličkou ECL do 250 MHz byl vrcholem amatérské techniky. V současné době jsou ve světě i levnější čítače vybavovány předděličkou kmitočtu do 1 GHz. Přístroje vyšší třídy jsou vybavovány předděličkou do 2 až 5 GHz.

Vyšší kmitočty se v současné době obvykle měří nepřímou pomocí násobičky kmitočtu a fázového závěsu. Tento princip je v amatérských podmínkách těžko realizovatelný a profesionální čítač pracující na tomto principu je pro amatéra prakticky nedosažitelný. Velké rozšíření rozsahu měřeného kmitočtu i u levnějších přístrojů bylo umožněno poměrně levnými monolitickými binárními děličkami ECL. Tyto levnější děličky, které vstupní kmitočet dělí obvykle v poměru 1:64 nebo 256, jsou bezproblémově použitelné jako součást čítače. Aby se údaj zobrazený na displeji čítače nemusel přepočítávat (násobit 64 nebo 256), je třeba vydělit impulsy časové „brány“ čítače ve stejném poměru. U nejmodernějších čítačů přepočet údaje obstarává mikroprocesor.

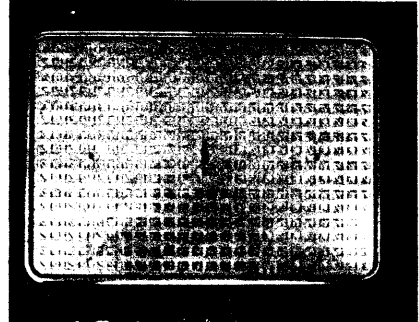
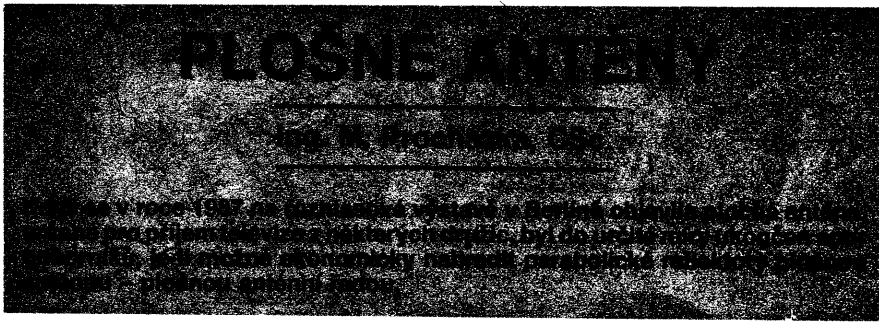
Pokud chceme rozšířit kmitočtový rozsah již hotového čítače, je použití levnějších binárních děliček problematické. Málokterý amatér by chtěl údaj (zobrazený čítačem)

násobit 64 nebo 256. Pro tyto účely je téměř nezbytné použít předděličku dekadickou. Monolitické dekadické děličky ECL pro kmitočty kolem 1 GHz, například SP8668 (Plessey), mají pro amatéra podstatnou vadu – vysokou cenu, která je způsobena větší složitostí a zejména menší sériovostí výroby. Dále je uveden poměrně elegantní a především levný způsob jak tento problém vyřešit.

Blokové schéma děličky 100 je na obr. 1. Vstupní kmitočet je v rychlé ECL děličce vydělen 64. V následujících obvodech je kmitočet dvakrát po sobě vydělen 5/4. Princip děličky pěti čtvrtinami spočívá v tom, že



Obr. 1. Blokové schéma



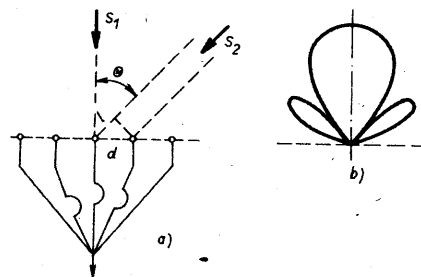
U nás se plošné antény, dovezené ze zahraničí, objevily teprve v poslední době a vzbudily u části odborné i neobdobné veřejnosti značný zájem. Amatérská i poloprofesionální výroba standardních parabolických antén je již v plném proudu nebo se rozvíjí a existují i poměrně podrobné technologické návody k jejich konstrukci a výrobě [1, 2]. O plošných anténách je informován pouze úzký okruh odborníků – anténářů. Posláním tohoto článku je seznámit nespécializovanou veřejnost s problematikou a vlastnostmi plošných antén.

Zatímco u parabolických antén je využíváno quasioptických vlastností elektromagnetických vln, anténní řady pracují na principu interference elektromagnetického vlnění, tj. superpozice dílčích vlnění v prostoru. Tomuto principu, a s ním spojené technologii řešení ploché antény, budeme dále věnovat pozornost. Pro pochopení některých omezujících vlivů se nemůžeme vyhnout alespoň základní teorii anténních řad.

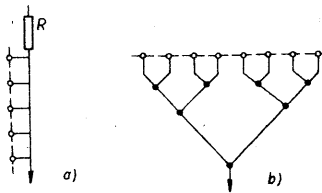
Antény ve tvaru plošné řady prvků nejsou v principu žádnou novinkou. Vzpomeňme např. vysílací antény pro krátkovlnný rozhlas ve formě vodorovných dipólů, sestavených do „záclonu“, používaných od třicátých let až dodnes. Základním prvkem těchto antén je půlvlnný dipól nebo soustava vodičů dlouhých půl vlny (systém Chireix-Mesny), připojených k vysílači nebo přijímači soustavou vedení (feeder), která zajišťovala většinou soufázové napájení jednotlivých prvků anténní řady. Co se s tím rozumí?

Na obr. 1a je uvedeno schéma lineární anténní řady (přímkové), složené z prvků

(např. půlvlnných dipólů). Dopadají-li na anténní řadu elektromagnetické vlnění ze směru S_1 , tedy kolmo k ose na níž jsou uspořádány anténní prvky, jsou napětí vyzbuzená na výstupu jednotlivých prvků ve fázi a jsou-li všechna spojovací vedení s přijímačem stejné dlouhá, bude výsledné součtové napětí maximální. Dopadají-li však elektromagnetic



Obr. 1. a) Lineární (přímková) anténní řada s paralelním napájením, b) anténní diagram



Obr. 2. a) Sériové napájení řady, b) sdružené napájení řady

ké vlnění z jiného směru např. S_2 , vidíme, že na střední prvek dopadne vlnění s fázovým zpožděním úměrným délce l .

$$l = d \cdot \sin \theta$$

tedy s fázovým zpožděním

$$\phi = \frac{2\pi l}{\lambda} \quad |\text{rad}|$$

Příspěvky jednotlivých prvků do společného přijímače pak nejsou ve fázi, jejich vektorový součet je menší než napětí získané při dopadu vln ze směru S_1 . Funkční závislost součtového napětí na úhlu určuje tzv. diagram anténní řady. Všimněme si, že fáze jednotlivých příspěvků závisí na vzájemné vzdálenosti anténních prvků d a na periodické sinusové funkci. Typický anténní diagram takové řady pak má tvar podle obr. 1b. Velikost postranních smyček diagramu závisí v první řadě na rozteči prvků d a na vlastním diagramu anténního prvku. S roztečí anténních prvků nelze však libovolně zacházet. Mají-li totiž prvky řady příliš velkou vzájemnou vzdálenost d , příspěvky jednotlivých prvků se sčítají ve fázi ještě v dalších směrech, mimo směr S_1 , takže vznikají další podružná, tzv. nežádoucí maxima příjmu. V praxi tedy nelze zvětšit vzájemnou vzdálenost nad jednu vlnovou délku. S působením tohoto omezení se setkáme v dalším, při konstrukci napájecích soustav plošných antén. Připojení jednotlivých anténních prvků na přijímač podle obr. 1a se nazývá paralelní. Existují ještě další dva základní způsoby – sériové (obr. 2a) a sdružené (obr. 2b).

z každých pěti pulsů jsou propuštěny pouze čtyři.

Abychom lépe pochopili princip celé děličky, uvažujeme, že na vstup přijde 1600 pulsů, po vydělení 64 jich bude 25, na výstupu první děličky 5/4 zůstane 20 a na výstupu druhého 16 pulsů, což je přesně setina z původních 1600.

Praktická realizace zapojení je na obr. 2. Základem je poměrně dostupný obvod U664B firmy Telefunken, který obsahuje vstupní předzesilovač a děličku 64 s výstupem ECL. Rozsah napájecího napětí je 4,5 až 5,5 V, odběr 40 až 60 mA. Zaručená vstupní citlivost je 20 mV pro kmitočty od 80 do 1000 MHz a impedanci zdroje 50 Ω. Zaručený kmitočtový rozsah je 30 až 1000 MHz. Typický kmitočtový rozsah bývá 1200 MHz i více. Za děličku následuje převodník úrovně ECL na TTL a kombinací obvod realizující dělení 5/4, jehož hlavní částí je dvojitý desítkový čítač 74LS390. Ten

má oddělený dělič 2 a 5 stejně jako u obvodu 7490A. Využity jsou pouze děliče 5, které v kombinaci s hradly tvoří děličku 5/4.

Vstup obvodu U664B je symetrický. Podle doporučení výrobce se vývod číslo 2 používá jako vstup přes kondenzátor 1 nF a vývod číslo 3 se zablokuje stejným kondenzátorem. Vstup je vhodné chránit Schottkyho diodami. Vyhoví jakékoliv vysokofrekvenční Schottkyho diody, z našich např. KAS31, 34. Místo 74LS390 je možno použít dva kusy 74LS90 nebo i případně 7490A. Při použití standardních TTL obvodů je nutno upravit převodník z ECL úrovně obvodu U664B na úroveň TTL s ohledem na větší proudy ze vstupů obvodů TTL.

Popsanou předděličku lze, ve spojení s běžným čítačem osazeným obvodu TTL, použít i při nastavování družicového přijímače.

Vzhledem k různým možnostem použití těchto součástek není uvedena deska s ploš-

nými spoji, při jejím návrhu je nutno vycházet ze zásad pro návrh UHF obvodů.

Stavebnici děličky z tohoto článku, která obsahuje návod, desku s plošnými spoji a kompletní sadu součástek si můžete za 485 Kčs objednat (zatím pouze písemně) na adrese: Dr. Ondra ELEKTRONIK, Národní 25a, 110 00 Praha 1.

Seznam součástek

Kondenzátory

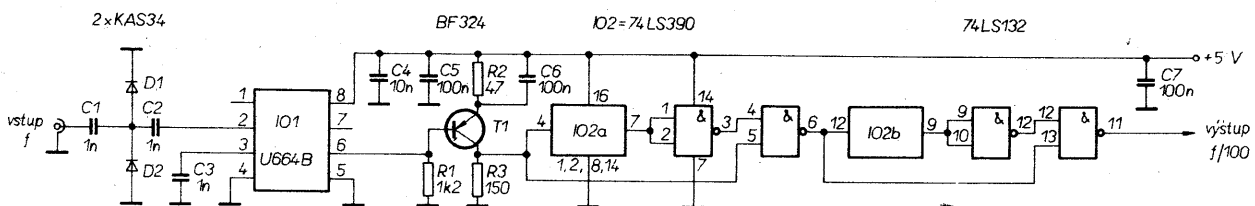
C1, C2, C3 1 nF, bezvývodový nebo SMD
C4 10 nF, bezvývodový nebo SMD
C5, C6, C7 100 nF, TK 782

Polovodičové součástky

IO1 U664B (S)
IO2 74LS390
IO3 74LS132
T1 BF324
D1, D2 KAS34 (31), HP2800, BAT45

Rezistory (TR 191)

R1 1,2 kΩ
R2 47 Ω
R3 150 Ω



Obr. 2. Schéma zapojení