

**Příklad souboru ve formátu EDI:** (Následující tři sloupce navazují na sebe a tvoří jednotlivý soubor)

```
[REG1TEST;1]
TName=I.Subregionalni zavod 2000
TDate=20000304;20000305
PCall=OK1KHI
PWWLo=J070UR
PExch=
PAdr1=Snezka
PAdr2=
PSect=II.
PBand=144 MHz
PClub=
RName=STANISLAV HLADKY
RCall=OK1AGE
Radr1=Masarykova 881
Radr2=
RPoCo=252 63
RCity=Roztoky u Prahy
RCoun=Czech Republic
RPhon=+420 2 20910579

RHBBS=OK0PPR
MOpel=OK1FBI;OK1XHI
Mope2=
STXEq=FT225RD
SPowe=25 W
SRXEq=
SAnte=F9FT
SAnth=20;1602
CQSOs=11;1
CQSOP=8810
CWWLs=9;0;1
CWWLB=0
CExcs=0;0;1
CExcB=0
CDXCs=8;0;1
CDXCB=0
CToSc=8810
CODXC=OY9JD;IP620A;1851
[Remarks]
```

Během závodu jsme byli neustále rušeni stanicí OK1YYY.  
Podmínky byly celkově podprůměrné.  
[QSORecords;13]  
950304;1445;OZ9SIG;1;59;001;59;006;;J065ER;598;;N;N;  
950304;1508;DJ3QP;1;55;002;59;095;;J042FB;524;;N;N;  
950304;1510;DG5TR;1;53;003;53;006;;J042LK;503;;;  
950304;1544;OZ8RY/A;1;56;004;57;010;;J066HB;627;;N;;  
950304;1553;OZ1A00;1;59;005;59;001;;J065FR;596;;;  
950304;1603;ERROR;2;;006;000;;0;;;  
950304;1641;LA2AB;1;59;007;59;057;;J059FV;1070;;N;N;  
950304;1646;SM5BSZ;1;55;008;59;057;;J089UJ;965;;N;N;  
950304;1730;SK6NP;2;559;009;539;029;;J068MB;833;;N;;  
950304;1736;OH1MDR;4;559;010;59;559;;KP01VJ;1242;;N;N;  
950304;1739;OY9JD;3;55;011;559;021;;IP620A;1851;;N;N;  
950304;1826;OZ9SIG;1;59;012;59;006;;J065ER;0;;;D  
950304;1830;OK1FOX;1;55;013;58;023;;J070UR;1;;N;N;  
Uvedená data jsou pouze ilustrativní a snaží se popsat co nejvíce typů spojení.

nickou cestou z I. subregionálu 2000 nebyl úplně v pořádku. Někdy to byly drobnosti, někdy závažnější nedostatky. Ne každý program, který generuje formát EDI, pracuje úplně korektně. Následná kontrola je tedy velmi důležitá.

Podrobný popis formátu EDI lze najít v síti PR a podrobnější překlad naleznete v časopisu Radio 9-10/98 v článku Elektronické deníky od OK1DUO, ze kterého jsem čerpal i já. Vše lze najít samozřejmě i na internetu.

Na závěr ještě připomínám bod 18 Všeobecných podmínek závodů na VKV: - Pokud stanice nezaslala deník k vyhodnocení v elektronické podobě a svým deklarovaným výsledkem se řadí do pátého místa v kategorii, má právo vyhodnocovatel požádat o zaslání deníku v elektronické podobě. Pro formát deníku platí ustanovení bodu 14. Deník musí být na adresu vyhodnocovatele doručen do 10-ti dnů od vyžádání. V opačném případě nemusí být tato stanice v závodě hodnocena.

vytisknout přímo na tiskárně nebo výhodněji do souboru, pak jej zkontrolovat a případně v EDI souboru učinit patřičné opravy. Program se spouští z příkazové řádky takto:  
PRINTEDI.EXE SOUBOR.EDI LPT1 při tisku na tiskárně  
PRINTEDI.EXE SOUBOR.EDI SOUBOR.TXT při převodu do souboru

Za SOUBOR.EDI dosadíte jméno vašeho EDI souboru. Pozor! V EDI souboru nesmí být první řádek prázdný, jinak program printedi ohlásí chybu. Vzniklý soubor TXT můžete opět prohlížet v běžných editorech. Program by měl být dostupný v síti PR. Omlouvám se za možná až příliš podrobný popis pro někoho možná triviálních věcí, ale věřte, že ani jeden deník zasláný elektro-

Nezapomeňte také na to, že spojení ve vlastním WW-lokátoru se počítá jen za jeden bod. Pokud budete posílat deník v papírové formě, rád bych vás upozornil na doporučení IARU - používání nové titulní strany soutěžního deníku ze závodu VKV.

Výše uvedené informace jsou zkušenosti vyhodnocovatele I. subregionálního závodu - radioklubu OK1KHI. Veškeré dotazy prosím na OK1XHI@OK0PPR.

Zdeněk Mikeš, OK1XHI

## Diplomy

### BRUNTAL, DISTRICT HBR AWARD a PRADEJ

#### Vydává radioklub Bruntál.

K získání diplomu BRUNTÁL je třeba zaslat žádost (jakoukoli), ve které bude uvedeno, že žadatel má nejméně tři (mimo OK jen dvě) potvrzená spojení se stanicemi, které vysílaly z města Bruntál.

K získání diplomu HBR DISTRICT AWARD je třeba zaslat žádost, ve které bude uvedeno, že žadatel má nejméně pět (EU tři a DX dvě) spojení se stanicemi, které vysílaly z okresu Bruntál (okresní znak HBR).

K získání diplomu PRADEJ je třeba zaslat žádost, ve které bude uvedeno, že žadatel má nejméně deset (EU sedm, DX dvě) spojení se stanicemi, které vysílaly z míst, která leží v pohorí Jeseníky.

V žádosti je třeba uvést datum, pásmo, druh provozu, QTH protistanice (buď název města, obce, hory, kopce, nebo WW lokátor). Potvrdit skutečnosti v žádosti by měli dva koncesovaní radioamatéři. Neříká se zaslat QSL listy, kdo ovšem chce, může tímto způsobem prokázat splnění podmínek bez toho, že by si žádost nechal někým potvrzovat. Listy by byly vráceny spolu s diplomem.

Není nijak omezena doba spojení a mohou se započítat i spojení uskutečněná v závodech.

Jestliže má žadatel spojení pouze s jednou stanicí, nebo jen se dvěma, je možné započítat jako další spojení i spojení s touže stanicí, ale na jiném pásmu nebo jiným druhem provozu (takže pro splnění podmínek stačí spojení se stanicí například OK2URF, jedno na 144 MHz/SSB, druhé na 144 MHz/CW a třetí na 145/FM).

U spojení se stanicemi OK2000 a OK2PJD není třeba mít tato spojení potvrzena QSL lístkem. Spojení s YL a XYL se počítají za dvě QSO.

K diplomům jsou vydávány známky za pásma a za druh provozu.

Pokud bude požadováno zaslání diplomu poštou, je třeba zaslat (spolu se žádostí) 50,- Kč (OK), 10 IRC nebo 10 DEM nebo 5 USD (ostatní) na poštovní a balné. Za jednu doplňovací známku žádáme o zaslání (spolu se žádostí) poštovní známku v hodnotě 10 Kč (nebo 1 IRC nebo 1 USD). Jinak jsou diplomy vydávány zdarma.

Vydávání a zaslání diplomů vyřizuje: OK2PJD, P.O.Box A-26, 792 01 Bruntál, PR via OK0POV.

Značky radioamatérů z Bruntálu: OK2CEU, JDH, MEU, MHO, OOO, PJD, SPT, THO, TIH, TMD, TMN, TNI, URF.

Jiří Dostálík, OK2PJD

## Diplom Rozhledny naposled

### 1. Termín zaslání hlášení

Termín zaslání hlášení o splnění podmínek diplomu je do 31. 1. 2001. Pro radioamatéry, kteří budou pokračovat v soutěži v pásmu 70 cm tento termín neplatí.

### 2. Doplňující známky (stříbrná a zlatá)

Známky budou zaslány po uzavření a vyhodnocení celé soutěže do 28. 2. 2001. Stříbrná a zlaté známky budou dány do výroby podle počtu zaslanych žádostí (z úsporných důvodů). Poté budou zaslány žadatelům poštou.

### 3. Pokračování diplomu „Rozhledny ČR“ pouze v pásmu 70 cm

Platnost diplomu „Rozhledny ČR“ se prodlužuje do odvolání. Pouze se mění tyto body „Technických podmínek diplomu“:

Bod 1. Diplom „Rozhledny ČR“ bude pokračovat od 1. 1. 2001 pouze v pásmu 70 cm.

Bod 2. Spojení uskutečněná v době závodů jsou platná pouze mezi nezavodícími stanicemi.

Bod 6. Pro získání 100 bodů k obdržení diplomu lze započítávat i spojení od 1. 6. 1999 do 31. 12. 2000 dle platných podmínek diplomu.

Manažeri diplomu doporučují pro plnění podmínek diplomu používat volací kmitočty 433,575 MHz.

Zdeněk Fořt, OK1UPU

## Diplom Receptář - viz obálka

Tento diplom se vydává u příležitosti APRÍLA k vnesení drobet lidskosti do amatérského provozu a zvýšení aktivity radioamatérů ještě před velkou závodní sezónou. Zahájením soutěže je závod probíhající v pásmech VKV provozem SSB, CW a FM bez použití převáděče. Závod probíhá 1. 4. 2001 od 08:00 do 11:00 UTC (čili od 09:00 do 12:00 hodin našeho letního času) a dále pokračuje soutěž do konce měsíce t. j. do 30. 4. 2001. V závodě i po dobu soutěže se předává soutěžní kód sestávající se z reportu, dále čísla udávajícího vzdálenost od vysílajícího zařízení ke sporáku v kuchyni (udává se v cm) a lokátoru. Spojení navázaná během konání soutěže v jiném závodě (např. PA, FM Contest) nemusí tuto vzdálenost obsahovat. Kategorie pouze jedna.

Bodování: Jedno QSO = 1 bod. Násobiče lokátory.

Spojení s každou stanicí na každém pásmu lze započítat pouze 1x. Výjimkou jsou spojení ze závodu konaného 1. 4. se stanicemi, se kterými se naváže spojení. Spojení při tomto závodě se může během celé soutěže ještě jednou opakovat a započítat tak spojení obě. Každý účastník, který se chce zúčastnit soutěže, musí současně s výpisem z deníku přiložit ještě jakýkoliv recept na jakékoliv jídlo či nápoj. Prvních 10 stanic získá diplom (viz obálka časopisu), a z toho první 3 ještě cenu, kterou je vařečka a minikuchařka sestavená z došlých receptů.

Deníky na adresu: Jitka Plaszková, OK1HAL, Jablonová 1630, 347 01 Tachov, nebo přes PR (OK1HAL, OK0PAD) do 31. 5. 2001.

Jitka Plaszková, OK1HAL

## Telegrafie versus nové tisíciletí

**Prežije telegrafie další století (či alespoň desetiletí)? Takové a podobné otázky se nabízejí při konstatování faktu, že - chtě nechtě - Morseova telegrafní abeceda opouští sféru profesionálního spojení všude, kde je to jen možné, a je nahrazena moderními důmyslnými komunikačními systémy s využitím technologií, o kterých se při jejím vzniku ani těm největším fantastům vůbec nesnilo.**

Upadne tedy telegrafie ve věčné zapomenutí? Můj dojem je, že tomu brzo jen tak nebude. Především existuje několik generací, kterým morseovka stále něco říká, používají ji všude, kde to jde, propagují její výhody jako technicky naprosto nejjednoduššího způsobu předávání informací. Navíc telegrafií lze vysokofrekvenčně komunikovat pomocí konstrukčně nenáročných zařízení, jež lze sestavit poměrně lacině, s využitím ještě existujících součástkové základny a v relativně krátkém čase. Telegrafií lze pomocí vlastních znalostí a dovedností komunikovat s podobně (ale třeba i daleko lépe) vybaveným protějškem pomalu kdekoli na zeměkouli. To vše jsou přednosti, které nelze přehlédnout.

Pokrok samozřejmě nejde zastavit. Jsou však krajní situace, kde se takováto dovednost stává nenahraditelnou a jedinou možností, jak předat někomu (kdo je schopen přijmout) smysluplnou informaci. V současné éře obecně multikomunikace se pochopitelně Morseova abeceda v telegrafním použití jeví jako něco pomalého, co komunikaci jen zdržuje, nebo jako umělá překážka ve formě povinné zkoušky pro radioamatéry, kteří chtějí pracovat na krátkých vlnách. Řada úředních míst již od takového požadavku upouští nebo nároky snižuje až na hranici, jejíž význam je vskutku diskutabilní.

Asi by to byl správný krok, pokud by ale byl kompenzován požadavkem na jiné odpovídající znalosti, tedy na dovednosti, spojené s využitím nově zaváděných druhů provozu do radioamatérské praxe. A možná ještě obecněji - s moderním přístupem jak ve stanovení rozsahu, tak i v celém způsobu hodnocení znalostí uchazečů o povolení vstupu na něco, co je - vzhledem k počtu potenciálních uživatelů - tak úzce limitované, jako jsou radioamatérská pásma. Zde svoji „úzkopásmovou“ povahou právě telegrafie dává stále možnost současné komunikace jednoduchými prostředky v daném kmítočtovém úseku více stanicím, než kdyby pracovaly provozem fonických.

Zanikne tedy „morseovka“? Jako určitá znalost, mající pro určitý okruh lidí (v současnosti možná kolem 1/2 milionu radioamatérů - zbytek, respektive současná většina - morse již nezná) svůj význam, asi ne tak jednoduše. Nemůžete se na někoho dovolat? Zkusíte to tedy telegraficky. Spojení odrazem od polární záře? Až na výjimky to jde pouze telegrafem. Stejně tak odrazem

od meteorických stop, od povrchu Měsíce. Máte „pídívýkon“? S telegrafií se oproti fonii dovoláte dál. Rovněž kdyby byl identifikační znak převáděče vyslán ve fonii (jako občas např. na OKOC), zcela vám po dobu jeho trvání znemožní komunikaci, kdežto v morseovce vám až tak nevádí. A co takhle např. sí•telegrafních majáků NCDXF? Jak by se to asi poslouchalo, být to ve fonii. No a něco též „mimo rádio“ - blikáním baterky či paprsku laserové tužky v rytmu morseovky to snad bude fungovat pořad - ne? Ještě dnes např. strojvedoucí houká morseovkou písmeno „D“, což znamená, pokud se nemýlím, „odbrzďte všechna kola“ - že by brzděři neměli ruční stanice? Stejně tak pouhým pískáním na prsty lze předat svému protějšku na druhé straně rybníka informaci, že „je to štika a má půl metru...“. Aplikací morseovky je tedy i v současnosti stále ještě dost. Její totální likvidaci to odsouvá asi pořádně daleko - zrovna tak, jako např. lukostřelbu, která se drží nejen jako sportovní disciplína, ale přijde ke cti, je-li zapotřebí nehluchně zasáhnout cíl, aniž by vystřel plašil ostatní zvěř.

Kouzlo značek Morseovy abecedy se naučí vychutnat ten, kdo dokáže přemoci své počáteční obavy (totéž jako např. „já se to bruslení naučím!!“) a po pár hodinách tréninku se mu podaří dešifrovat třeba identifikační znak leteckého radiomajáku na svém rozhlasovém přijímači v pásmu dlouhých vln, či rozpozná na radioamatérském pásmu první „CQ CQ...“ a pak s napětím odchytlává další a další znak, až dá dohromady celou výzvu, pokud ta stanice zrovna nepospíchá. A když pak z celé změti signálů dovede „vytáhnout“ svůj první DX, kdy se v mrazivém odpolední dozví, že ten na druhém konci světa má 25 stupňů ve stínu, tak už drápkem uvízl natolik, že není návratu.

Morseovka se nezapomíná! Jen opravdu chítá a kdysi zvládnuté tempo se pomalu vrací, což bezpečně potvrzují ti, kteří se naučili morse např. na vojně a po létech nacházejí cestu mezi radioamatéry. Ke zdokonalování zejména příjmu morseovky je velmi užitečné zejména sledování samotného radioamatérského provozu na pásmech. Radiový posluchač (zkratkou RP nebo SWL) si může vyhledat právě takovou stanici, jejíž tempo ještě tak chytá, občas třeba s nějakým výpadkem, zaviněným zarušeným signálem, únikem apod. Tento živý poslech

má své přednosti zejména v tom, že při příjmu jsme doslova obklopeni vším děním kolem probíhajícího spojení - tu další stanice v pozadí, praskot atmosférických poruch, teď operátor udělal chybičku a opravuje se, signál se nečekaně ztrácí či se náhle zesílil, tak, teď přepnul na protějšek - uslyším ho?? ano, je tam. Co to dává? Proč je tak slabounký, vždy je ode mne pár kilometrů a ten z druhé půlky světa mi tu skoro burácí? (aha - šíření vln!). To vše lze na pásmu prožít.

Lze se také zdokonalovat pomocí počítače - existuje řada programů, s jejichž pomocí je možné se při systematickém přístupu naučit morse kvalitně přijímat i vysílat a zdokonalovat se v rychlostech až do temp, kdy končí hranice lidských možností. A jelikož jsme jako tvorové od přírody soutěživí, tak i ti, kterým je telegrafie koníčkem, zábavou a příjemným prožitkem, mají své soutěže od místních, oblastních, až po mistrovství světa. Tyto soutěže jsou u nás organizovány a zabezpečovány pracovní skupinou sportovní telegrafie rady Českého radioklubu, která materiálně i organizačně pomáhá vybraným radioklubům v pořádání oblastních soutěží, a to včetně dotace jak finanční, tak příp. i rozhodčími. Soutěží se v příjmu morse s počátečním tempem 40 znaků za minutu (podle metody PARIS), dále ve vysílání, a pak také v simulovaném provozu pomocí počítačových programů RUFZ a PED. Každým rokem je také pořádáno mistrovství ČR, ze kterého jsou pak nejlepší vybráni jako státní reprezentanti pro mistrovství světa. To se koná každé 2 roky (letos v Rumunsku) a zúčastňují se ho reprezentanti cca 20 států z celého světa. Nevedeme si zrovna nejhůře - z našich reprezentantů zatím nejvýše „dosáhl“ Tomáš Mikeska svými stříbrnými medailemi a družstvo OK 6. místem. Tyto výsledky jsou i ohodnoceny ve formě cílené finanční podpory ze státních prostředků od Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy jako zatím jediná jimi úředně uznaná sportovní reprezentační disciplína z radioamatérské oblasti. Naší snahou, zatím nevyuštěnou, je uznání dalších disciplín, ve kterých daleko početnější řada našich radioamatérů získává na světové radioamatérské sportovní scéně ještě výraznější úspěchy. Telegrafní závody se špičkovými závodníky z OK z toho nevyjímají.

Závěrečná otázka: QRQ? („a k čemu je to dobrý?“ - tak většinou zněla otázka mého malého synovce, když jsem mu něco předváděl). Především - když to na vás někdo „vypálí“, nezústanete mu nic dlužni. Kromě toho radioamatérčina je mj. o sebezdvělávání a morse - to je mezinárodní jazyk (alespoň mezi radioamatéry) a i u nás platí „kolik řečí umíš, tolikrát jsi člověkem“. Tak NSL QRQ!

Jindřich Günther, OK1AGA

## Dlouhé vlny

**Se snižujícím se QRN přibýlo stanic, expedic a rekordů. Bitva o Atlantik pokračuje v nezmenšené intenzitě, zvláště pak o oboustranné spojení na pásmu 136 kHz. I když se takové spojení zatím neuskutečnilo, poslechových reportů přibývá na obou stranách oceánu.**

Jen pár dní po mém spojení s VE1ZJ mohl být tento rekord překonán. 14. října vysílal Rišo OM2TW ze 130 metrů vysokého vertikálu. Protože byl ale v blízkosti středovlnný vysílač o výkonu 750 kW, nepodařilo se mu

vyladit anténu pro ohromné napětí, které se na ní indukovalo.

Tentýž víkend vysílala na 136 kHz také příležitostná stanice MB2HFC. Tato stanice vysílala ze setkání dlouhovlnných radioamatérů ve Windsoru.

Larry VA3LK provozoval maják vysílající na 137,710 kHz (BPSK, MS100, ET1). Maják vysílal každý den mezi 2000 a 0500 UTC zkratkou vytvořenou z Laryho volacího znaku - „VLK“.

29.10. byl na pásmu 136 kHz s příležitostnou značkou GB2CPM Peter G3LDO. Vysílal z Chalk Pits Museum.

11. a 12. listopadu se uskutečnila expedice do dosud nepřítliší aktivního Norska. Christer SM6PXJ vysílal z QTH asi 75 kilometrů od Osla. Používal volací znak klubové stanice LG5LG. Vysílal na invertované L, výška 21 metrů, délka asi 50 metrů. Z Norska vysílala tento víkend také stanice LA1K.

5.11. se uskutečnilo první spojení mezi HB9 a F. Jeff F6BWO pracoval s G, DL, PA a HB9. Spojení s Tonym HB2ASB bylo první mezi těmito zeměmi.

Během listopadu byl také aktivní Mal GI3KEV/P.

25. a 26. listopadu se uskutečnila expedice na ostrov Guernsey. Operátoři G3XTZ, G0MRF a G3YXM vysílali z automobilu převážně na antény vytažené draky. Jejich

signál (CW) si můžete poslechnout na <http://www.mujweb.cz/www/ok1fig/lfsounds.htm>. Pro velmi nepříznivé počasí uskutečnili jen 34 spojení do 7 zemí na pásmu 136 kHz, a dvě spojení na 73 kHz. Jedno z nich je však rekordní pro CW - GUOMRF s MOMBU překlenuli vzdálenost 290 km.

Týž víkend byl QRV také GW3XDV/P na 73 kHz (jeho signál byl vidět i v OK). Vysílal z QTH stanice GW4HXO. Vysílat měl také Řišo OM2TW. Smůla je však neopustila a při ladění antény spálil tranzistory v koncovém stupni.

John VE1ZJ, který se mezitím ucházel o poslanecké křeslo, se vrátil na pásmo a obnovil poslechy pro evropské stanice. Poslouchal každý den mezi 2130 a 0300.

21.12. byl poprvé v Evropě vidět Visual-CW signál Jacka VE1ZZ. Jack používá invertované L, délka asi 300

metrů, výška kolem 30 metrů. První, kdo jej viděl, byl Peter G3LDO. Brzy se však připojily další stanice jako DK8KW, G4CNN, G3NYK a SM6LKM.

Stanice MM0ALM byla údajně slyšena Jackem VE1ZZ na normální CW. Oba se pokoušeli o oboustranné spojení normální telegrafii během odstávky CFH.

30.12. se uskutečnilo první spojení mezi GW a OZ. Steve GW4ALG měl vypuštěný svůj vertikál na balonu a uskutečnil spojení z OZ1KMR na vzdálenost 896 km (CW).

Na Silvestra se uskutečnilo spojení novým druhem provozu, jehož duchovním otcem je Geri DK8KW. Podle německých povolenovacích podmínek mohou stanice na pásmu 136 kHz vysílat jakýmkoliv druhem provozu, je omezena pouze šířka pásma. Geri, spolu s Markusem DF6NM,

roztáhli zvuk (hlas) v čase, takže se z šířky potřebné pro normální SSB dostali na šířku pásma kolem 250 Hz. Tento zvuk byl přenesen na pásmu 136 kHz a na druhé straně byl zvuk opět zkomprimován do původní podoby. Detaily můžete nalézt na <http://www.qru.de/slowvoice.html>.

O víkendu 12. a 13. ledna se uskutečnily další transatlantické testy, jichž jsem se zúčastnil i já spolu s Jirkou OK1ARN. John VE1ZJ vyjel do QTH Jacka VE1ZZ aby spojili svoje síly. John má již bohaté zkušenosti s Visual-CW a příjem evropských stanic, Jack díky výkonnému vysílači a velké anténě dokáže vyzářit větší výkon, a také již byl přes oceán několikrát vidět. Víkend sice nepřinesl očekávané oboustranné spojení na pásmu 136 kHz, bylo však skutečně mnoho nových poslechových reportů. Za oceánem byly vidět stanice MM0ALM a OK1FIG (5694 km, nový record), VE1ZZ byl vidět (a dokonce slyšet) mnoha evropskými stanicemi, např. G3XDV, G4CNN, G3NYK, DK8KW, G3YXM, G3LDO, M0BMU, a dalšími.

Petr Malý, OK1FIG



Hvězdy dlouhovlnného nebe na setkání ve Windsoru (zleva): G3XTZ, G3YXM, G3GRO, M0BMU a David G0MRF, první přemožitel Atlantiku (cross band).

## „Expedice“ Černá Hora

**Každý rok na sklonku letních prázdnin jezdíme s mamkou a s našimi známými na společnou dovolenou do Velké Úpy v Krkonoších, ani letos jsme toto příjemné zpestření konce prázdnin nevynechali.**

Jelikož jsou Krkonoše jeden kopec vedle druhého, přibalil jsem do mého batůžku svůj Kenwood TH235E, vertikální J-čko a náhradní pouzdro s alkalickými bateriemi. V Amatérském rádiu č. 5 byl uveden seznam rozhleden a tudíž můj cíl byl jasný: rozhledna Černá hora - JO70UP. Na rozhlednu jsem vyrazil, přes slabé, leč marné protesty okolí, hned druhý den. Bylo krásné slunné ráno a 8 km procházka z Úpy na Černou horu mi jenom prospěla. K rozhledně jsem dorazil před 1000 UTC, zaplatil vstupné a vyšplhal po schodech nahoru, rozhlédl se po krajině a pod malou stříšku upevnil vertikální J-čko. Před vysláním jsem ještě zkontroloval náhradní baterie, ale ouha - můj Kenwood mlčel. Otevřel jsem pouzdro a zjistil, že dva články chybí. Nezbylo mi nic jiného, než se spolehnout na starý accupack.

První spojení dělám v 0956 s OK1DJS. Na nezám je stanice jsem si rozhodně stěžovat nemohl. Pile-up opadl kolem poledne, tak jsem sbalil J-čko a vydal se někam poobědvat a rozhlédnout se po 2 chybějících člancích, protože bylo jasné, že starý accupack co nevidět vypoví službu. Sehnat baterie na Černé hoře je ale nadlidský výkon. Baterie mi nakonec poskytl jedna sličná slečna, která je vyjmula ze svého walkmana, po té co jsem ji ujistil, že je potřebuji opravdu nutně.

Mezitím na Černou horu dorazilo moje příbuzenstvo a doneslo něco jídla a pití.

Po vydatném obědě jsem se odebral znovu na rozhlednu, vstupné nebylo nutné platit podruhé, protože paní z pokladny je na radioamatéry zvyklá a měla soucit s mojí prázdnou peněženkou. Za pár chvil jsem uvázal J-čko a začal s vysláním. První se mi ozval v 1158 UTC Vláda, OK1WLT, prohodili jsme pár slov a jelikož bylo už po poledni a většina radioamatérů měla za sebou svůj obědek, o spojení



nebyla nouze. Celkem jsem jich udělal 61, přičemž ODX byl s rozhlednou Svatá Máří - JN69WB, QRB 220 km. Se spálenou levou částí obličeje jsem vyrazil domů. Nemusím asi připomínat, že pro všechny návštěvníky rozhledny jsem byl atrakcí. Jeden Němec se mne dokonce zeptal zda nekomunikuji s rogaly, které skoro celý den brázdily oblohu nad Černou horou. Při cestě domů jsem ještě potkal Ivana OK1MOW, zhodnotili jsme své TRX a prohodili něco o Holících, ale to už byl opravdu konec mého putování. PS: všechny QSL lístky byly po setkání v Holících odeslány přes bureau.

Honza Švihlík, OK1ZHS, svihlj1@tel.cvut.cz

## Povídání k vzteku, pláči i k radosti

**PRAHA - KAVKAZ, 30. 6. 2000 ve 14.15 UTC s 5 W OUT CW a vertikálem via sporadic Es.**

„Přišel jsem ke strojům skoro pozdě. Vlčáci řádili na třístovce i telegrafu. Moje muzikantské uši slyší slabý unikající signál od RA6AX. Několikrát ho již neslyšícího volám. Dávám volačku/QRP. Vlčáci mi nechali prostor nebo už všechno udělali. Já jim děkuji. Odezva žádná. Říkám si, už to spadlo. Najednou slyším slabě svůj znak, 599 a čtverec KN93XX. Signál vyrostl na S9. Předávám svoje náležitosti. Poslechem dělám kontrolu protistanice a signál padá do S0. Je konec Esky.“

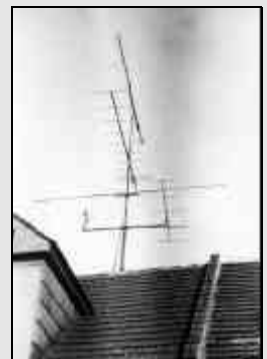
„ROKYTKA, telegrafo FM chrchlodyn, staříčká mechanicky překonaná a otransistorovaná E10ak, umí jen CW a FM 5W OUT, chodí dobře od 144-146 MHz. Na střeše jen vertikál „švédka“ 2x 5/8 lambda a KV drátovky k sousedům. G5RV a CCV (80 metrů drátu Cik Cak Všeljak). Moji otáčecí farmu YAGI antén na 432 MHz, 144 MHz, krátké 432 MHz/45°, 144 MHz/45° - OK1KRC a dipol 28 MHz pro družicový provoz, vše přepínatelné (Oscar 6 a 7), ulomila vichřice 23. listopadu před 16 a půl rokem a rovnou „šup“ skrz střechu na půdu. Zbyl jen křížový dipol 144 MHz a tabule plechu na hořejší půdě. Bylo to hrozné. Nemohl jsem to se synem ani vyprostit. Manželku skoro klepla „Pepka“. Chybělo málo a vezl jsem ji na „nervové“. Dostal jsem rozkaz: antény ani nápad!!! Můj dům to není, žena ho má po rodičích. Já jsem připlaval proti proudu Vltavy od Kralup n. Vlt.“

„Ale čas vše zlé odnes“. Občas nahodím řeč, že to chodí a nemám kloudnou anténu, jen vrakoviště v kůlně. Neustále nosím „Brouka“ v hlavě a kuju „Píklu“. Chodím po kšeftech s metrem a proměřuju roury na budoucí antenní farmu i se šestimetrem. Snad si ještě na VKV trochu líp na stará kolena zavysílám.“

„Bohdá nebylo, by český král z boje utíkal, hi.“

OK1DKM, JO70GC - WKD: RA6AX - KN93XX, 599/599, ODX/QRP: 2 030 km. Na mé straně: Home Made TRx „ROKYTKA“, CW, FM, 5 W OUT. Antena: vertikál 2x5/8 lambda - SM7DVH, vynikající „švédka“ fy ELANT.

Miloš Kasalický, OK1DKM



## Nová řada VKV rádiových stanic v AČR

Pokračování z předchozího čísla

### Základní technické parametry a řešení stanic.

Podrobnější údaje jsou z důvodu omezení rozsahu článku uvedeny pro přenosnou stanici RF-13. Je jasné, že všechny stanice uváděné řady musí mít shodný kmitočtový rozsah, kanály a jejich předvolbu, max. kmitočtové zdvihy do 5,6 kHz, squelch, interní maskovač, skenování, simplexní nebo poloduplexní provoz, vysílání tónové radiové výzvy, selektivní volbu, provoz šeptem, datové přenosy, možnost použití všech typů antén, způsob programování, klimatické a mechanické odolnosti. Technické i technologické řešení se postupně vyvíjelo, nejmodernější je nejmladší ruční stanice RF-1301 s neširším použitím VLSI obvodů a s více než 95% SMD technologií. Detailní, podrobný popis všech obvodů není pro VKV radioamatéry nutný, řešení obvodů se příliš neliší od moderních amatérských stanic. Zajímavější bude uvedení vlastností, které jsou u těchto vojenských stanic zásadně odlišné a náročnější.

- Používání antén se širokopásmovým přizpůsobením vede k horším PSV zejména u krátkých prutových antén. Na 30 MHz je u 0,5 m dlouhého prutu PSV až 6. To kromě nízké účinnosti vede k požadavku odolnosti proti zkratu a odpojení antény. Vysoké PSV je signalizováno červenou LED. Z důvodu splnění požadovaného dosahu jsou antény přizpůsobovány na dosažení maximálního vyzařování. Zisk všech antén se uvádí vzhledem k vyladěné 1/4 anténě. Je jasné, že prutová anténa 1,5 m dlouhá má na 30 MHz při tomto hodnocení zisk -4 až -5 dB, na 50 MHz 0 dB který pomalu roste až asi do +2 dB ke konci pásma. Zlepšení PSV u širokopásmových antén se dosahuje použitím ztrátových prvků v přizpůsobovacím obvodu - např. použitím feritových jader - transformátorů pro nižší kmitočty. Libivě snížení PSV má však dva nedostatky, zhoršení účinnosti a protože ferit je nelineární prvek, dochází při velkých signálech na anténě ke zhoršení intermodulace.

- Provoz šeptem musí umožnit spolehlivé spojení i při velmi tichém hovoru, při provozu v noci a naprostém tichu nesmí být stanice zjistitelná ze vzdálenosti jen 5 m. Citlivost mikrofonu je zvýšena min. o 12 dB, nf výkon na sluchátku je snížen pod 0,1 mW. Přitom účinný kompresor zajistí dostatečné promodulování stanice.

- Provoz „flash“ umožňuje adresné vysílání 3 místního číslicového kódu s vysokým stupněm zabezpečení (Golayův kód a volba 2 ze 3) a automatické potvrzení správného příjmu na protistanici bez nutnosti zásahu nebo přítomnosti obsluhy. Celé spojení trvá jen zlomek sekundy, s výhodou se používá při navazování spojení a kontrole provozuschopnosti protistanice.

- Volba dvou typů omezovače šumu, řízení nosnou nebo pilotním tónem 150 Hz.

- Provoz „clear override“ umožňuje stiskem klávesy vyřadit omezovač šumu i maskovač hovoru, obsluha se může podívat na kanál přímo na diskriminátoru.

- Automatická kontrola provozuschopnosti stanice (BITE) po jejím zapnutí, hlášení případné poruchy číselným kódem.

- Automatická kontrola vlastní adresy stanice po jejím zapnutí.

- Prioritní prohledávání přednastavených kanálů, skenování s volbou prioritního kanálu.

- Možnost individuální a skupinové selektivní volby.  
- Možnost vkládání parametrů kanálů, kmitočtů, druhu provozu, omezovače šumu a kódu maskovače z kapesní plničky - „fill gun“, do které jsou požadované vlastnosti kanálů zapsány z PC s jednoduchým programem. Na každém z 9 přednastavených kanálů může být jiný druh provozu i kód maskovače.

- Číslicový maskovač řeči pracuje s rychlostí 16 kb/s, při této rychlosti je nutné použít širokého přenosového pásma. S rozšířením pásma se samozřejmě zhorší šumové poměry, a to spolu s určitou ztrátou vlivem číslicového zpracování řeči vede ke zkrácení dosahu o 10 až 20 %. Přenos řeči není třeba vzhledem k její vysoké redundanci nijak zabezpečovat.

- Možnost vzájemného programování mezi stanicemi, přenos parametrů kanálů z jedné stanice do dalších, tzv. klonování.

- Možnost ovládání provozu stanice z mikrotelefonu nebo akustické soupravy s ovládáním -přepínání kanálů, radiová výzva, hlasitost příjmu, blokování omezovače šumu, zobrazení aktuálního údaje na malém displeji.

- Možnost volby modifikace přístupu a náročnosti obsluhy - v modifikaci A má obsluha všech 9 kanálů pevně přednastaveno, může pouze měnit hlasitost, vypínat omezovač šumu a přepínat výkon vysílače, v modifikaci B má pevně vloženo 8 kanálů, na devátém má možnost nastavení z klávesnice na panelu. Při modifikaci C může odborná obsluha naprogramovat všechny kanály z klávesnice.

- Radiostanice automaticky identifikuje typ připojeného zařízení a přitom upraví modulační cestu - při fonii je šířka přenášeného pásma 300 až 3400 Hz (s preemfází), při přenosu dat a číslicové řeči 100 až 9000 Hz (bez preemfáze)

- Radiostanice má dva vstupní konektory s nezávislou modulační cestou - mohou tam být připojeny dva mikrotelefony nebo datové zařízení a mikrotelefon, externí utajovač, hovorová souprava a pod.

- Možnost volby optimální antény pro konkrétní nasazení, od 0,5 m prutu, řadu mobilních antén, drátové směrové polorhombické antény, „ground plain“, „discon“ až po logaritmicko-periodickou směrovou anténu na 9 m teleskopickém stožáru.

- Pro zvětšení dosahu v nepříznivém terénu je realizována automatická retranslační stanice - převaděč s výkonem 25 W.

- V případě nebezpečí zneužití je možný okamžitý výmaz všech kanálů a kódů.

- Mechanické a klimatické odolnosti: přenosná stanice musí vydržet 10 volných pádů z výšky 1,2 m při zachování plné provozuschopnosti, musí být vodotěsná při ponoření do hloubky 1 m po dobu 1 hodiny a musí pracovat v rozsahu okolních teplot -30 až +60°C, při +40°C musí umožnit nepřetržitě vysílání plným

výkonem bez doplňkového chlazení nebo ofukování. Všechny tyto požadavky vedou k robustní skříni z hliníkových slitin, k zajištění dobrého odvodu tepla a důkladnému těsnění, včetně ovládacích prvků, konektorů, displeje a klávesnice. Elektronické obvody váží jen zlomek hmotnosti samotné stanice. Všechny ovládací prvky musí snést hrubé zacházení, kabely odolné proti přetřetí a musí být umožněno očištění proudem tlakové vody.

Zcela specifické jsou požadavky na elektromagnetickou slučitelnost a odolnost proti rušení. Z důvodu dokonalé vodivosti je hliníková skříň stanice niklovaná, jednotlivé bloky jsou pečlivě stíněny a na těsnění se používá vodivá guma. Zvláštní pozornost byla věnována způsobu zemnění anténního konektoru. Bez antény konektor skutečně nevyzařuje, spojení mezi stanicemi není možné ani na vzdálenost 50 cm. Při „délce“ antény 4 cm (z kousku kancelářské svorky) zaniká signál v šumu při vzdálenosti 2 m. Systémové řešení kmitočtového syntezátoru musí zabránit vnitřnímu rušení přijímače - parazitním produktům na některých kanálech. Dalším problémem je nezbytná vysoká spektrální čistota místního oscilátoru, která má rozhodující vliv na činnost přijímače při velmi silných signálech na vstupu stanice. Přitom na směšovači dojde ke směšování některé spektrální čáry místního oscilátoru - i v úrovni jednotek  $\mu$ V se silným vstupním signálem - až několik V a pokud směšovací produkt spadne do mf pásma, není již možné zabránit parazitnímu příjmu. Další problém



Obr2: Přenosná VKV radiostanice RF-13.

vzniká při provozu více stanic na jednom objektu. Na mobilních velitelských stanovištích jsou běžně dvě VKV stanice s výkonem 25 nebo 50 W a KV stanice s výkonem 100 až 150 W. Přitom vzhledem k rozměru střešky vozidla je vzdálenost mezi anténami nejvýše 2 - 3 m. Obecně se požaduje aby při provozu VKV vysílače s výkonem 50

W (46,9 dBm), vzdálenosti mezi prutovými anténami 1,5 m, u přijímače druhé VKV stanice s citlivostí -115 dBm nedošlo při kmitočtovém odstupu 10% ke zhoršení citlivosti o více než 6 dB. Při vzdálenosti mezi anténami 1,5 m je mezi nimi vazba kolem -20 dB. Z toho vyplývá, že na vstupu přijímače je úroveň rušícího signálu kolem 5 V, to je asi 140 dB nad mezním signálem. Tak vysoký rozdíl úrovní je zvládnutelný jen při použití doplňkových anténních selektivních filtrů pro přijímače (preselektorů) nebo i doplňkových filtrů na výstupu vysílače (postselektorů). Pro radiostanici RF-13 se vyrábí anténní filtr AF-13 se selektivitou 30 dB při kmitočtovém odstupu 10%, který má průchozí útlum pod 1 dB. Řešení i konstrukce představuje z vf hlediska skutečnou „lahůdku“.

Technicky lze dosáhnout velmi vysoké citlivosti přijímačů i pod -117 dBm, ale její praktická využitelnost závisí na okolním elektromagnetickém prostředí, které je u mobilních prostředků běžně v úrovni -100 až -110 dBm.

Pokračování příště  
Jaromír Šimek, OK1JSF

## Smyčková anténa pro 160m

**Dobré zkušenosti s vnitřní magnetickou anténou pro pásma 80 až 30 m jsou inspirující i pro pokusy na pásmu 160 m. Známé problémy s možností vybudovat vhodnou anténu pro toto pásmo vedou k hledání různých kompromisů. Volit konstrukci z ne zrovna levných (leč poměrně snadno dostupných) měděných trubek, problémy s jejich ohýbáním, váhou apod. přivedly autora k experimentování s dostupným a levným koaxiálním kabelem, jehož vnější strana - opletení - může tvořit smyčku.**

Konstrukce: Autorův úspěšný loop pro 80 m tvoří dva závitů a kondenzátor s hodnotou přibližně 400 pF. Pro pásmo 160 m zvolil čtyři závitů (kruhy) a stejnou kapacitu. Smyčka je navinuta na dřevěné kostře, jak ukazuje schéma sestavy antény (obr. 1). Jako materiál je použito dřevo (postačující je jehličnaté), prkénka o průřezu 2x4 cm. Pokud anténa nebude vystavena vlivům povětrnosti, není nutné dřevěnou konstrukci povrchově upravovat. Základ konstrukce tvoří kříž sestavený s prkénky P9 a P10 (obr. 3). Konstrukci kříže využijete v rozích trojúhelníkovou výplň. Spoj slepte vhodným lepidlem na dřevo a sešroubujete vruty. Základnu, na které bude anténa stát, lze řešit různě. Postačí prkno o rozměru asi 40x40x4 cm. Pomocí čtyř kusů rohových výtuh spojíte kříž se základnou. Pokud najdete doma fortelnější stojánek pod vánoční stromek, neváhejte.

Sestavení nosných podpěr pro vlastní cívkou: Prkénka P1 až P4 tvoří kostru pro vnější cívkou, P5 až P8 tvoří kostru vazební vinutí. Než budete mít celý systém definitivně sestavený a naladěný, doporučuji tato prkénka upevnit jen lehce, pouze hřebíky, lze pak snadno měnit rozměry kostry. Jako první připevníte prkénko P1. Je nejdelší, na jeho delším konci přišroubujete vhodnou izolační podložku pro uložení kondenzátoru a mechanismu k jeho otáčení. Další prkénka kladete vždy o 2 cm dále od osy, dosáhnete tím potřebného stoupání závitů (8 cm). Podobně připevníte i prkénka pro vazební vinutí. Do definitivní polohy je po naladění opět přilepíte lepidlem a sešroubujete vruty dostatečné délky (asi 5x80 a 5x30). Na vyztužení vnější cívkou použijete opět rohové výtuhy.

Příprava vinutí cívkou: Na cívkou použijete koaxiální kabel RG 213. Jeho opletení je k tomuto účelu ideální. Informativní délku koaxiálního kabelu ukazuje obr. 2. Kabel RG 213 má průměr PVC pláště 10,3 mm. Důležitá je hodnota kapacity na 1m délky, ta je 94 pF.

Kapacitu 400 pF zhotovíte z otočného kondenzátoru 75 pF (10 - 100 pF) a paralelně připojeného kusu koaxiálního kabelu (RG 213), který vytváří kapacitu asi 350 pF. Použijete stejný koaxiální kabel jako pro smyčku. Kapacitu vytvoříte tak, že střední vodič a opletení se připojí paralelně ke kondenzátoru, druhý volný konec kabelu nemá spojeno opletení s vnitřním vodičem. Jako proměnný kondenzátor 75 pF je vhodný vysílací typ s mezerou mezi plechy alespoň 3 mm - dostává pro výkon do 100 W. Ladicí otočný kondenzátor

má stěrací kontakt, věnujte pozornost jeho kvalitě a dostatečné ploše, aby jeho přechodový odpor neznehodnotil funkci antény. Ke smyčce se připojí jeden konec koaxiálního kabelu kondenzátoru a paralelně k němu i otočný kondenzátor. Kapacitu umístíte do horní části kostry. Zásadou při konstrukci je snažit se o co nejmenší ztráty. Konce opletení kabelu tvořícího smyčku na obou koncích zakončíte pájením; vnitřní vodič zůstává nepoužit. Rovněž u kabelu tvořícího kapacitu konce opájte. (Pod opletení vložte teflonovou pásku a dokola, asi v šířce 5 mm, opájte).

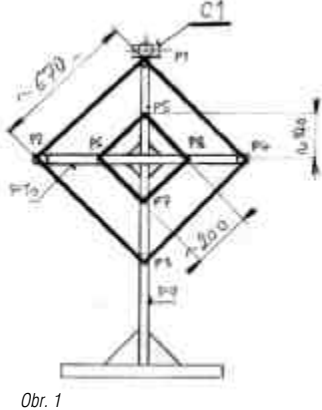
Při konstrukci pamatujte na dostatečné odizolování osy ladicího kondenzátoru, případně stupnice ukazatele. Protože na obvodu je při vysílání vysoké vlnové napětí, a to i při nízkém výkonu, nedotýkejte se antény. Popáleniny jsou velmi nepříjemné a obtížné se hojí. Vazební smyčka má čtyři závitů, v originálu je použit slabší koaxiál RG 58. Jako vlastní vodič smyčky se použije opět opletení. Napojení na napáječ je přes konektor SO 239. Pro napáječ můžete použít koaxiální kabel RG 58 nebo RG 213.

Sestavení cívek - obr. 4: První navinete cívkou vazební. Na vhodném místě připevníte napájecí konektor. Vnější cívkou vinete ve stejném smyslu. Je třeba důkladně proletovat všechny spoje. Pro upevnění kabelu použijete vhodné plastové příchytky - v prodejnách s elektroinstalacími potřebami je jich velký sortiment.

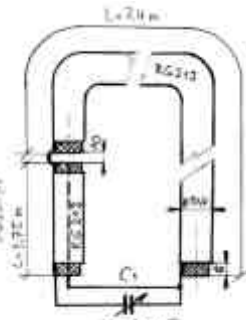
Naladění: Aby anténa vyzářila co nejvíce energie, musí rezonovat na vysílacím kmitočtu. Při prvním ladění si zjistíte kmitočty, na kterých smyčka rezonuje při minimální a maximální kapacitě kondenzátoru. Podle tohoto zjištění postupujete dále. Nejprve je lépe trochu přidat na rozměrech - je-li rezonanční kmitočty příliš nízké, není problém ustříhnout přebytečný koaxiální kabel, ale zvětšit délku - to jde hůře. Rezonanční kmitočty lze zjistit pomocí anténního analyzátoru, anténaskopu nebo vlastního vysílače a měřiče PSV (SWR).

Při nastavování antény pracujeme s co nejnižším výkonem vysílače. Při této práci dbejte na bezpečnost, zejména se nedotýkejte částí antény při zaklínování vysílače. Posluchači, kteří nemohou k nastavení použít vysílače a nemají vhodný generátor signálu, ladí anténu podle nejlepšího příjmu vhodného signálu, který uslyší na pásmu. Nejprve signál natáčením smyčky dosměrujete na maximum a pak laděním kapacity nastavíte na přijímači jeho maximální sílu.

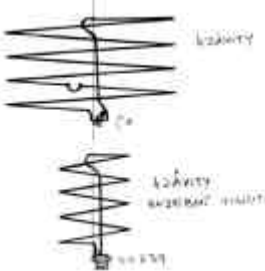
Při použití proměnného kondenzátoru 75 pF je ladicí rozsah asi 1825 až 1925 kHz. V rezonanci je ČSV (SWR) asi 1,2:1 a bez doladování proměnným kondenzátorem dosahuje 2:1 v pásmu širokém 9 kHz. K indikaci naladění je možno výhodně



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 4

použít jednoduchý měřič síly pole nebo doutnavku, také zářivkovou trubici apod. Pozor na vlnové napětí!

Úroveň šumu je v domě autora velmi vysoká, její snížení až o 2 S se podařilo nalezením vhodného umístění smyčky v místnosti.

Při příjmu nebo i při vysílání, jak přízemní vlnu tak prostorovou s nízkým vyzařovacím úhlem pro DXy, je potlačení ostatních stanic velmi výrazné. Prostorová vlna při vysokém úhlu dopadu na anténu nemá prakticky směrový efekt.

Závěrem: Za prvních 15 dnů provozu s výkonem 80 W autor navázal ve večerních hodinách spojení s 43 různými stanicemi ve 14 zemích Evropy. Není to super anténa, ale na 160 m budete QRV s použitím levné konstrukce realizované ve velmi skromných prostorových podmínkách. Jsou-li vaše požadavky úměrné možnostem tohoto typu antény, budete spokojeni. Nebezpečí TVI může být akutní, pokud je TV přijímač umístěn blíže než 3 m od antény, vyzářené pole při výkonu 100 W je dostatečně silné k zahlcení jeho vstupu. Anténu lze umístit pochopitelně i do volného prostoru, na balkon, střechu apod. Pak je nutné vyřešit dálkové ovládání ladicího kondenzátoru.

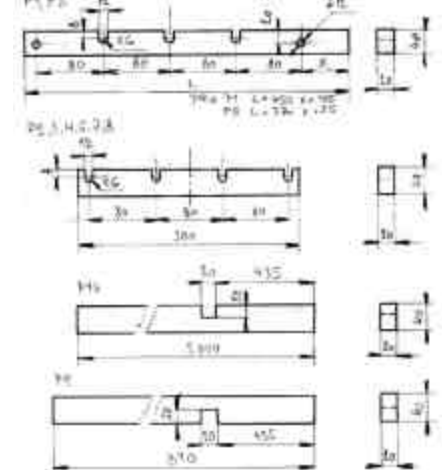
Dodatek: Pokud by někdo zatoužil experimentovat s náročnější konstrukcí, může místo koaxiálního kabelu použít měděnou (např. vodovodní) trubku o průměru 18 mm. Lze použít i lehčí trubku z hliníku, která se ale hůře letuje. Smyčka má průměr 90 cm a je tvořena 4 závitů.

Pokud si netroufnete na ohýbání trubky do kruhu, může zvolit čtvercový obvod. Lze zakoupit pravouhlopis kolínka, která se na trubku nasunou a zapájejí. K ladění je nevhodnější použít vakuový kondenzátor 400 pF. Jeho ovládání je větší možností a konstrukční fantazie, lze použít např. dálkově ovládaný krokový motor s převodovkou, modelářské servo, selsyn atd. Podpěrná konstrukce se musí řešit s ohledem na izolační pevnost. Důležité je provedení spoju mezi trubkou a kondenzátorem, sběrný kontakt rotoru kondenzátoru, vše musí být dostatečně dimenzováno a s co nejmenším přechodovým odporem, pod šrouby používat „zubaté“ podložky dostatečného průměru (alespoň M6) atd. Možné způsoby napájení lze najít v literatuře.

### Použitá literatura:

- G2BZQ, An In-Room, 80-Meter Transmitting Multiturn Loop Antenna. RadCom, Feb. 1996.
- DJ5QY, Low-cost indoor loop for TOP band. RadCom, Apr. 1997, str. 39.
- Tuned transmitting Loop controversy. RadCom, Feb. 1998, str. 62.
- Small Loop transmitting magnetic antennas. RadCom, Feb. 1999, str. 77.
- OK2PKO, Magnetická anténa pro příjem i vysílání. Radiožurnál 2000, č. 2.
- Magnetické antény. AMA 1992, č. 5.

Podle DJ5QY, Radio Communication 4/97, přeložil a doplnil Radek Zouhar, OK2ON



Obr. 3

## Zásady konstrukce moderních SSB vysílačů

**Předmluva autora: Článek byl napsán před více než 15 lety a poprvé publikován ve sborníku Celostátní seminář amatérské radiotechniky - OLOMOUC 1985. V poslední době mne několik amatérů žádalo, abych ho znovu zveřejnil, protože popsané principy jsou stále aktuální. Principy zajisté ano, ale doba se změnila. Před těmi 15 lety byla naprostá většina zařízení u nás postavena amatérsky, dnes je tomu asi opačně. Bude to někoho zajímat? Nestačí, když to znají vývojáři u Kenwooda? Asi to mají v pořádku když dostali homologaci. Podobné úvahy se mi chvíli honily hlavou a pak jsem řekl - dost! Správný amatér se jistě snaží o svém zařízení vědět víc, než do které „díry“ zapojit mikrofon a anténu. A pokud se rozhodne připojit k transceiveru koncový stupeň (třeba i tovární), bez těchto znalostí může dobré úmysly Kenwoodových vývojářů zcela degradovat. Proto jsem se rozhodl článek zveřejnit v původním znění.**

V poslední době byla věnována nemalá pozornost konstrukci přijímačů s vysokým dynamickým rozsahem a velkou odolností proti silným signálům. Hlavním důvodem tohoto snažení, je stále větší zaplňování radiokomunikačních pásem. V dnešní době je prakticky vyloučeno dělat mezikontinentální spojení s „dvoulampovkou“, přitom ještě před 30 lety to bylo zcela běžné.

Co je nám však platný ten nejlepší přijímač, když kvalitní vysílače tomu neodpovídá? Mnozí z nás se domnívají, že problémy s rušením od svých kolegů v sousedství jsou způsobeny malou odolností přijímačů. V převážné většině případů je však na vině špatná kvalita vysílače, hlavně z hlediska intermodulačních produktů.

V současné době je možno zkonstruovat přijímač s dynamickým rozsahem 100 dB i vyšším. Jak je tomu u vysílače ukazuje následující tabulka:

### intermodulační odstup 3. řádu

- 40 dB - vynikající hodnota, kterou dosahuje jenom několik nejlepších firem
- 30 dB - průměrná hodnota továrních zařízení
- 25 dB - minimální hodnota IM odstupů doporučená komisí CCIR
- 15 dB - průměrná hodnota zjištěná mezi amatérskými konstrukcemi (bohužel)
- 10 dB - nejhorší možná hodnota silně nelineárního a přebuzeného vysílače (dalším zhoršováním parametrů se již nemění)

Případ rušení mezi blízkými stanicemi si nejlépe ukážeme na následujícím příkladě: Předpokládejme, že vysílač o výkonu 100 W ve vzdálenosti 2 km vytvoří na přijímací anténě signál o úrovni S9 + 40 dB (-33 dBm). To je hodnota, která by neměla dělat problémy ani u přijímačů s pouze průměrnou odolností. Pokud bude mít vysílač intermodulační odstup 3. řádu -20 dB (tedy hodnota mezi amatérskými konstrukcemi již nadprůměrná), bude rušení na sousedním kanálu v síle S9 + 20 dB. Budeme-li předpokládat, že úroveň dalších lichých produktů intermodulace klesá po 6 dB (záleží na tvaru nelineární charakteristiky), potom zjistíme, že rušení v rozsahu 25 kHz je stále ještě silou S9! O tom, že rušení nevzniká intermodulací na vstupu přijímače se snadno přesvědčíme zařazením attenuátoru. Pokud se poměr užitečných a rušivých signálů nezmění, je zřejmé, že „spletry“ jsou skutečně „ve vzduchu“.

### Co je to intermodulace

Intermodulace (dále IM) je v podstatě nežádoucí směšování dvou nebo více kmitočtů ve vysílaném spektru. Pro nás je nejhorší IM tzv. lichých řádů, která spadá do těsné blízkosti vysílaného kanálu a vytváří tzv. spletery (čti spletry). IM sudých řádů není tak nebezpečná, protože se nachází daleko od vysílaného pásma a bývá dostatečně potlačena výstupními filtry vysílače. IM

vzniká nejčastěji na nelinearitách aktivních (ale někdy i pasivních) prvků. Jaké produkty IM vzniknou při modulaci dvěma tóny si ukážeme na příkladu:

Předpokládejme, že pracujeme na kmitočtu 14200 kHz a budeme vysílač modulovat současně dvěma stejně silnými tóny o kmitočtech 0,5 a 2 kHz. Vysílač tedy bude ve svém výstupním spektru obsahovat dva hlavní kmitočty 14200,5 a 14202 kHz. Současně však bude produkovat spektrum IM lichých řádů a sice:

$$\begin{aligned} \text{IM 3. řádu} \quad 2 f_1 - f_2 &= 28401 - 14202 = 14199 \\ &2 f_2 - f_1 = 28404 - 14200,5 = 14203,5 \\ \text{IM 5. řádu} \quad 3 f_1 - 2 f_2 &= 42601,5 - 28404 = 14197,5 \\ &3 f_2 - 2 f_1 = 42606 - 28401 = 14205 \end{aligned}$$

obdobně pro 7, 9, atd. až do nekonečna, tzn. že n-tý řád IM bude nekonečně vzdálen od pracovní frekvence. Jinými slovy - každý SSB vysílač produkuje nekonečnou šířku spektra! (Majitelé FM neradujte se. Platí to i pro Vás, může za to Besselova funkce, ale o tom zase někdy jindy).

Tuto skutečnost nejsme schopni ovlivnit (snad pouze zařazením krystalového filtru mezi TX a anténu, ale musel by vydržet ty kilowatty - hi). Jsme ale schopni ovlivnit velikost IM zkreslení, a tím tedy směrnici poklesu amplitud jednotlivých IM produktů, vzdalujících se od pracovního kmitočtu. Jako měřítko kvality se uvádí pokles v dB pro nejbližší produkt (t. j. 3. řádu) ve firemních prospektech označován jako „3rd order distortion“ (někteří to mylně považují za potlačení 3. harmonické).

### Jak měřit IM zkreslení

V profesionální praxi se měří IM zkreslení pomocí analyzátoru spektra. Tento přístroj na své obrazovce přímo zobrazí jednotlivé spektrální čáry, jejich kmitočty i amplitudu. Pro většinu amatérů je však nedostupný. Přesto je možno IM zkreslení měřit i v amatérských podmínkách s dostatečnou přesností. Je k tomu potřeba přijímač s dobrým CW filtrem a přesně cejchovaným S-metrem. V žádném případě nevěřme S-metrum továrních zařízení - tolerance až 20 dB (!) je zcela běžná. Nejlépe bude, když si S-metr ocejujeme sami pomocí generátoru s přesným attenuátorem. Paralelně k měřidlu S-metru raději připojíme jiné měřidlo s přesnější stupnicí (stačí Avomet), a uděláme si převodní tabulku v dB. Je dobré, když má přijímač přesně cejchovaný attenuátor. Nyní vyladíme vysílač (samozřejmě do umělé zátěže) na jmenovitý výkon při „jednotónové“ zkoušce (buď při CW provozu nebo NF generátorem připojeným do mikrofonního vstupu). S-metr na RXu nastavíme na vztažnou úroveň 0 dB. Přijímač je přes vhodný dělič připojen k zátěži (pozor na zahlcení a pronikání signálů z pásma). Nyní vybudíme TX dvěma tóny (jsou potřeba 2 bf generátory). Tóny volíme s co největším rozestupem, ale tak, aby oba byly ještě v propustném pásmu fil-

tru. Je dobré když tóny nejsou v harmonickém poměru. Je třeba, aby oba tóny měly shodnou amplitudu - což je nutno měřit až na výstupu TX, protože modulátor může mít různě korigovanou kmitočtovou charakteristiku a rovněž krystalový filtr nemusí mít zcela rovný průběh. Nejlépe je kontrolovat VF osciloskopem protnutí „burstů“. Můžeme si však pomoci i našim RXem (pomocí S-metru nastavit stejnou sílu obou kmitočtů). Pozor - střední výkon vysílače musí být poloviční proti výkonu s jedním tónem, musíme tedy stáhnout buzení (nebo to za nás udělá ALC, pokud tam ovšem nějaké máme). To je zákon superpozice. Budeme-li modulovat současně 100 tóny, musí střední výkon klesnout na 1 setinu, přesto že výkon PEP stále dosahuje plné hodnoty. Toto si mnozí z nás neuvědomují, když se snaží, aby jim při SSB „rafičky“ poletovaly jako při telegrafu. Modulace hlasem se chová přibližně jako 3 tónová zkouška, proto by neměla ručička měřidla překmitávat více než jednu třetinu plné výchylky. Pokud někomu ukazuje více, tak jsou v podstatě tři možnosti:

- a) používá ořezávač signálu - „clipper“, „speechprocessor“ - potom je to v pořádku
- b) signál „klipuje“ nevědomky přebuzením vysílače - tj. bohužel nejčastější případ
- c) hlas má jako sviš - tj. píská jenom jedním tónem - hi

Ale vraťme se k našemu měření. Máme-li tedy správně nastavenou dvoutónovou zkoušku, můžeme se pokusit pomocí přijímače s CW filtrem nalézt jednotlivé produkty IM a na S-metru odečíst jejich úrovně. Přitom si povšimneme, že úroveň obou základních tónů je o 6 dB menší než byla úroveň při 1 tónové zkoušce. Výkon každého tónu je tedy 1/4 výkonu telegrafního (opět princip superpozice 2 kmitočtů). Zaměříme se hlavně na IM produkty 3. řádu. Budou to dva nejbližší záznehy vpravo a vlevo od hlavních kmitočtů. Změříme jejich úrovně pro různé vybuzení koncového stupně. Mějme na paměti, že profesionálně neuvádějí výkon vysílače podle toho „co to dá“, ale vždy je vztažen k určité hodnotě IM zkreslení 3. řádu (většinou -30 dB). Možná zůstaneme v němém úžasu, že náš původně 100W vysílač je pouze 20-wattový.

Pokud se zdá někomu uvedený způsob měření příliš složitý, může použít metodu podle [1]. Stačí k ní pouze 1 NF generátor a VF voltmetr. Vysílač vybudíme jedním tónem na plný výkon a změříme úroveň VF napětí na zátěži. Potom snižujeme napětí NF generátoru postupně na 2/3 a 1/3 původní hodnoty. V ideálním případě zcela lineárního vysílače by se mělo i napětí na zátěži snížit na 2/3 a potom na 1/3. Odchyłka ne větší než 10% je ještě vyhovující. Pravděpodobně však opět zůstaneme v úžasu kolik budeme muset slevit na výkonu, abychom se do těch 10% vešli. Přitom nesmíme doladovat výstupní obvody - musí zůstat naladěny jako pro plný výkon! Pokud si označíme výstupní napětí pro 1/3 budícího jako U1, pro 2/3 jako U2 a pro plný výkon jako U3, můžeme vypočítat zhruba IM 3. řádu podle vzorce:  $IM3 = 20 \log \{ [2 \cdot (56U3 + 84U2 - 15U1)] / [15 \cdot (5U3 - 4U2 - 7U1)] \}$  na minus 1) - (vyjde v dB)

Po zjištění těchto „hrůz“ nás jistě bude zajímat následující kapitola.

### Jak odstranit intermodulaci

Předně si musíme uvědomit, že IM nemůžeme zcela odstranit, neboť prvek s nulovým zkreslením prostě neexistuje. Budeme se však snažit u svých konstrukcí, aby IM byla vždy co nejlepší (alespoň těch -25 dB). Známe několik amatérských konstrukcí, které dosáhly i -40 dB (přece se nenecháme zahanbit profesionály).

**Hlavní příčiny IM jsou tyto:**

- nonlinearita
- parazitní fázové modulace
- přebuzení vysílače

**Ad a)**

Nonlinearita aktivních i pasivních prvků mají velký vliv na tvorbu IM. Linearita prvku se dá nejlépe vyjádřit tzv. bodem zahrazení (intercept point - IP). Tento moderní „bubák“ dostatečně známý z přijímačové techniky lze samozřejmě aplikovat i pro vysílače. Např. koncový stupeň o výkonu 100 W, který má odstup IM -30 dB musí mít bod zahrazení IP = +60 dBm. Na výslednou IM má vliv součet nelinearit všech stupňů za mezifrekvenčním filtrem. Stupně před filtrem samozřejmě vytvářejí také IM, ale to může mít vliv pouze na krásu modulace, vzniklé složky však zůstávají uvnitř kanálu a nemohou rušit ostatní uživatele pásma. Nonlinearita jednotlivých stupňů se mohou někdy i vzájemně kompenzovat (pokud mají jednotlivé charakteristiky opačný smysl zakřivení). Běžné jsou např. případy, kdy kombinace elektronky a budícího tranzistoru má menší IM než oba stupně měřené samostatně. Na tvorbu IM mají vliv i pasivní prvky, např. spínací dioda v cestě signálu nebo nevhodná feritová jádra transformátorů (dokonce i nevhodný balun u antény může způsobit IM). Zvláště je třeba věnovat pozornost materiálům jader pro výstupní filtry tranzistorových koncových stupňů. Naše feritové materiály nesnesou tak velké sycení a vytvářejí IM - a navíc také harmonické kmitočty, které nakonec mohou být silnější než bez filtru! Čím je vyšší Q, tím hůře, nebo namáhání feritu je potom Q krát vyšší. Existují sice speciální materiály (Amidon), nejjistější je ale cívka vzduchová.

Jak by tedy měly vypadat jednotlivé části moderního SSB vysílače konstruovaného s ohledem na minimální IM?

**Směšovače**

Pro směšovače platí v podstatě shodné zásady jako u moderních přijímačů. Směšování na zakřivené charakteristice bipolárního tranzistoru nebo elektronky již patří minulosti. Zaměříme se na vyvážené zapojení s diodami, FETy nebo speciálními integrovanými obvody. Úroveň SSB signálu přiváděného na směšovač musí být vždy několikrát menší (minimálně 5x) než úroveň oscilátoru.

*Pokračování příště  
Miroslav Šperlín, OK2BUH*

**TISK QSL**  
!!! 12 základních vzorů !!!

500 ks za **425,- Kč**  
1000 ks již od **599,- Kč**  
(množstevní slevy)

Univerzální QSL 55 hal/ks  
staniční deníky A4 a A5

vyžádejte si aktuální nabídku  
**sleva pro stále zákazníky**

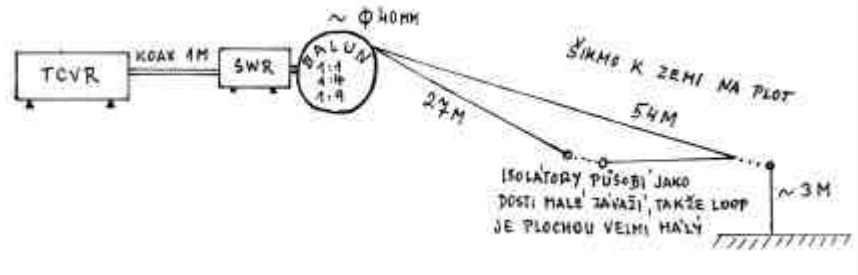
Zajišťuje Pavel Pok  
Sokolovská 59, 323 12 Plzeň  
tel. 019 / 537050

**LW antény panelákových radioamatérů**

**V minulosti jsem byl převážně QRP a stále SWL. Vyzkoušel jsem různé typy drátových antén a vertikálů od 1 m na stole až po 7 m na balkóně. Nejlépe chodil sedmimetrový vertikál na garážovém komplexu, nebo jako protiváha sloužily plechové střechy a perfektní uzemnění kolem dokola, ale byla tam velká zima od betonové podlahy, hi.**

Na směrovky jsem neměl prostorové možnosti, i když vlastně pod střechou (máme na bytovce klasickou) by to šlo, poněvadž i tam jsem vysílal na různé drátovky, dipóly, malé vertikály i loopy (smýčky), hlavně aby to nebylo moc vidět. Střecha, okapy a hromosvody však asi působily částečný útlum. Většinou jsem používal rezonanční délky a uzavřené loopy.

Těž jsem vyzkoušel všechny možné přizpůsobovací členy, ale měl jsem i s menšími výkony různé problémy. Nešlo to na všech pásmech a v bytovce u starších TV a rádií byly časté problémy s TVI a BCI. Přestože to ne vždy bylo způsobeno mnou (kolikrát jsem vůbec nebyl doma), vina padla vždy na mne (vždy jsem přece radioamatér). Ale to asi všichni dobře znáte. Problém byl i ten, že jsem měl často vysoké vlnové napětí na kostře TCVRu, a to i při menších výkonech, což mi také vadilo. Poznávám, že TCVR napájím trojpramennou šňůrou, nakolik v zásuvce klasické uzemnění nemám (jsem ve 3. podlaží).



Příznám se, že mou touhou bylo mít jednu přizpůsobenou anténu, dobrý kompromis na všechna pásma, jednoduchou a bez přizpůsobovacího členu a trapů (u TCVRu jej také nemám - pouze klasický pí-článek ~ 50 ohm).

Teprve loni na jaře mě snad osvětlil patron radioamatérů a já jsem udělal snad již poslední a v mých podmínkách bytovky tu nejlepší anténu, jakou jsem kdy měl. Nevýhodou je, že je umístěna příliš nízko nad zemí a z důvodu „utajení“ je vyrobena z poměrně slabého měděného lanka průřezu 1 mm<sup>2</sup>.

Balun je hned na SWR přístroji a táhnu dráty přímo od balunu přes dveře jen tak přes chodbu a schodiště na druhou stranu domu, kde jsou lepší podmínky, nebo tam nejsou televizory, rádia atd., čímž jsou vyřešeny problémy s TVI a BCI. Další bytovka je od antény vzdálena cca 10 m, takže anténa je vlastně schovaná v zástavbě. Přestože tam již jsou satelity na oknech a balkónech, za celý rok si nikdo nestěžoval. Dokonce přečkala i velké větry a nárazy, které se díky umístění nízko nad zemí snadno odstraňují.

Díky tomu, že si nikdo nestěžuje na rušení, mohu jezdit neomezeně i o víkendech. Zúčastňoval jsem se závodů, ale výhradně rekreačně pro získání nových prefixů a USA-CA. Výkon používám max. do 70 W, protože mám přece jen strach z TVI a BCI. Mé výsledky nejsou nijak výrazné, ale radioamatérství mám rád a k uspokojení

mých potřeb mi plně postačuje TCVR, SWR, reproduktor, sluchátka, klasický starý klíč, tužka a papír.

Na pásmech bývám jen příležitostně, protože čas, který už sám o sobě rychle utíká, rozděluji mezi další koníčky, mezi které řadím zaměstnání, letectví, modelářství, malá zahrádka a příležitostně „muzikantství“. Mojí smůlou je, že v noci rád spím, a to minimálně 8 hodin, hi. Pokud to nedodržím, musím to pak dospávat 3 dny.

No někdy si říkám, že laik by se divil a odborník by žasnul, co se s touto anténou dá udělat, ale jak se říká, vypadá to hrozně, ale chodí to. Je to možná náhoda a jistě i vliv maxima slunečního cyklu. Na nějaké QSO by to chtělo větší výkon, zejména v pile-upu, ale zase pro jedno QSO si to pokazit u sousedů... - to raději delší dobu čekám v řadě. On je někdy i telefon citlivý, jak to mají lidé blízko schodiště.

Po více jak ročním používání mám názor, že anténa je širokopásmová, že to chodí na všechny strany, do dálky

i blízko, snad možná trochu víc do dálky, takže skóre se mi zvedlo na 261 zemí/SWL a 189 zemí/OK.

Protože to začalo hned chodit, tak to mám dodnes jako provisorium - nemám to ani zaletováno, hi. Kontakty na balunu přehazují ručně - hi. PSV mám na všech pásmech 80 až 10m (WARC nemám) kolem 1 : 1 a reguluji to za balunem tím, jestli jsou ty anténní dráty hned u sebe nebo kousek od sebe, no vlastně asi taková změna kapacity mezi nimi. Ono to moc nepotřebuje, on je to hrozný systém, ale v mém případě u stanice je to pro mne jednoduché a praktické. Možná, že až udělám ten větší balun s jemnějšími poměry, budu moci uvažovat o přepínači a otočném kondenzátoru. Z hlediska mého miniaturního provozního prostoru je to zase skříňka navíc, tak nevím, hi, už by to byl ATU a nemělo by to ten jednoduchý půvab. Původně jsem chtěl na tu lepší druhou stranu baráku jen 27 m nebo 54 m/LW jako sloper, ale neměl jsem na plotu vhodný bod, a tak vznikla ta rozměrová varianta obou délek ve tvaru zcvrklého, vertikálního, otevřeného a z boku napájeného loopu, a ještě šikmého, a žádná TVI a BCI, žádná vysoká na kostře.

Na závěr s trochou nadsázky a náhody si myslím, že by to muselo chodit i na 1,8 MHz a i na WARC pásmech, tím více s tím jemnějším balunem.

*Miloslav Brancuzský, OK2BHE, OK2-2019*



## Lineární výkonový zesilovač G2DAF - historie, teorie a praxe (II)

Obsahem druhé části příspěvku o lineárním výkonovém zesilovači G2DAF jsou některá hlediska jeho technického řešení a dosažené výsledky při realizaci zesilovače v praxi.

### 3. Praxe

Návrh lineárního zesilovače G2DAF se příliš neliší od návrhu klasických typů zesilovačů. Odlišnost spočívá pouze v technickém řešení vstupního obvodu.

#### 3.1 Vstupní obvody

Při volbě typu vstupního obvodu vycházíme z hodnoty dosažitelného výkonového zisku - u zesilovače G2DAF asi 15 dB - a potřebné velikosti budicího napětí  $U_{G1}$ . Nesoulad těchto hodnot musíme korigovat: Zvýšení budicího napětí jeho transformací a snížení zapojením  $R_g$  jako děliče napětí  $U_b$ . Možné způsoby jsou uvedeny na obr. 4a, b, c.

Vstupní obvod podle obr. 4a je vhodný pro velmi strmé elektronky vyžadující nižší napětí  $U_{G1}$ . Jeho výhodou je relativně nejstálejší zátěž zdroje budicího signálu. V obr. 4b je uveden obvod s autotransfornátorem se vzestupným transformačním poměrem 1:2. Zapojením  $R_g$  na výstup transformátoru dosáhneme výrazného snížení ztrát na rezistoru  $R_g$  při zvýšeném  $U_{G1}$  a zajištěné stabilitě zesilovače. Ve srovnání s obvodem podle obr. 4a, kde nelineární dráha G1-K ovlivňuje jen část vstupního rezistoru  $R_g$ , v obvodu podle obr. 4b je ovlivňován celý rezistor, který je navíc vyšší hodnoty  $R_g > 200 \Omega$ , což vede k menší stálosti zátěže zdroje buzení při různých úrovních budicího signálu. Je zřejmé, že namísto autotransfornátoru 1:2 lze použít autotransfornátor s transformačním poměrem 1:3 a se zátěží  $R_g > 3^2 \cdot 50 = 450 \Omega$ .

Obvod podle obr. 4c s  $R_g$  zapojeným jako dělič budicího napětí elektronky GU-43b a s násobičem napětí s  $n = 3$  byl převzat z [10]. Transformátor T2 má 2x 8 závitů vinutých bifilárně na feritovém toroidu Amidon FT82-43.

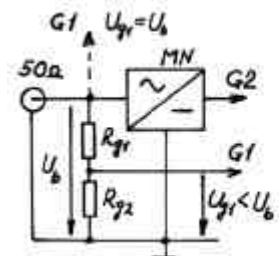
Charakteristická impedance vinutí není důležitá, transformátor plní pouze funkci autotransfornátoru. Kromě již zmíněného musí vstupní obvod splnit ještě jeden požadavek. Vstup zesilovače musí být optimálně výkonově přizpůsoben výstupu budicího transceiveru vybaveného reflektometrickou ochranou proti nepřizpůsobení. Podmínky přizpůsobení musí být splněny na všech pásmech v rozsahu potřebného buzení a je výhodné, jsou-li splněny jediným obvodem. Lars Harlin SM3BDZ situaci řešil separátními vstupními obvody pro každé pásmo zvlášť - přepínáními relátky. Z konstrukčních důvodů toto řešení není výhodné. Výhodnější je pokusit se nalézt optimální širokopásmový obvod experimentálně. Používání automatického antenního tuneru budicího transceiveru je lépe se vyhnout; větší rozladění snižuje citlivost při příjmu.

Jak je z obr. 2 patrné, vstupní obvod zesilovače G2DAF představuje pro zdroj budicího signálu zátěž proměnlivé hodnoty nejen v rámci cyklu budicího signálu ale také při změně jeho úrovně. Z obr. 2 je rovněž zřejmé, že se mění pouze reálná složka zátěže zatímco jalová (kapacitní) složka zůstává konstantní. Při

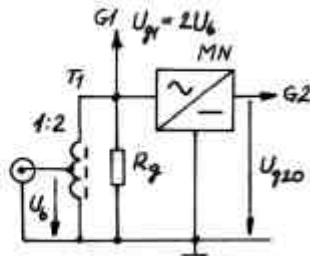
použití autotransfornátoru s převodem  $p$  jsou obě složky transformovány s kvadrátem tohoto převodu (obr. 5) Bude-li kapacita  $C_v$  (vstupní kapacita  $C_{gk}$  elektronky + montážní kapacita) např. 30 pF, její transformovaná hodnota dle obr. 5 je  $4 \cdot C_v = 120$  pF. Přítomnost jalové složky zátěže transceiveru vyvolá zvýšení PSV na jeho výstupu. I když nemusí dojít k omezení výstupního výkonu reflektometrickou ochranou, zahřívání transceiveru při relativně malém dodávaném výkonu může být značné.

Vliv mřížkového proudu elektronky i připojeného násobiče napětí lze jednoduše eliminovat tím, že volíme hodnotu  $R_g$  poněkud vyšší, např. u obvodu podle obr. 4b  $R_g = 270 \Omega$  nebo  $R_g = 300 \Omega$  namísto  $R_g = 200 \Omega$ , a to podle typu použité elektronky a jejích parametrů při optimálním vybuzení. Potřebnou hodnotu  $R_g$  můžeme také přibližně vypočítat.

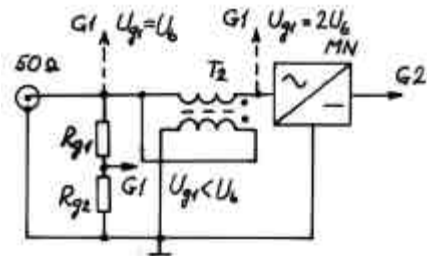
Způsoby eliminace vlivu parazitní kapacity  $C_v$  byly již naznačeny v oddíle 2.1. Princip přímé kompenzace  $C_v$  spočívá v použití nastavitelného induktivního prvku  $L_p$  připojeného mezi řídicí mřížku a katodu elektronky. Nastavením rezonance  $L_p C_v$  dosáhneme také maxima budicího signálu. Poměrně elegantní řešení uvedené v [11] je na obr. 6. Jako induktor je použit serioparalelní LC obvod známý z techniky přizpůsobovacích článků „Z-match“ laděný miniaturním duálem a připojený koaxiálním kabelem k řídicí mřížce elektronky. Obvod umožňuje naladění všech amatérských pásem bez přepínání. Je tu ovšem jeden ovládací prvek navíc.



Obr. 4a



Obr. 4b

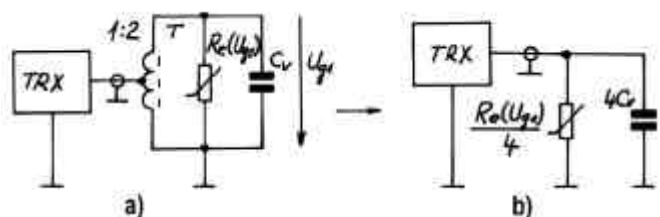


Obr. 4c

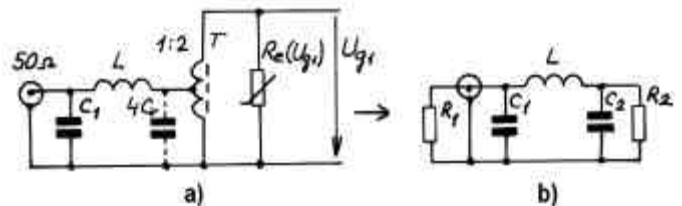
Měníč napětí MN v obr.4 tvoří usměrňovač spolu s půlvlnným násobičem napětí o koeficientu násobení  $n = 2$  resp.  $n = 3$ , výjimečně i  $n = 4$ . Ze vztahu (2-3) a z tab. 1 je patrné jak spolu souvisí koeficient  $n$  a poloviční úhel otevření  $\Theta$  zesilovače G2DAF.

| $n = U_{G1}/U_{G20}$ | $\Theta$ pro $\mu_{g1g2} = 5$ | $\Theta$ pro $\mu_{g1g2} = 10$ |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 2                    | 113.5°                        | 101.5°                         |
| 3                    | 127°                          | 107.5°                         |
| 4                    | 143°                          | 113°                           |

Tab. 1: Poloviční úhel otevření  $\Theta$  zesilovače v závislosti na koeficientu  $n$  pro dvě různé hodnoty  $\mu_{g1g2}$



Obr. 5: Model vstupního obvodu zesilovače G2DAF s autotransfornátorem o převodu  $p = 2$ .  $Re(U_{G1})$  je souhrnná reálná složka vstupní imitance zahrnující vlivy  $R_n(U_{G1})$  a  $R_1(U_{G1})$  na lineární rezistor  $R_g$ . (viz obr. 2).



Obr. 7: Model kompenzovaného vstupního obvodu s autotransfornátorem 1:2 a jeho náhradní obvod pro  $U_{G1} = \text{konst.}$   $C_2 = 4C_v$ ,  $R_1 = R_2 = 50W$ .