

odpovídají skutečnosti, nebo individuálně uložit údaje o spojení s jednou či několika stanicemi. Jsou k tomu vytvořeny v eQSL byru příslušné formuláře. Dá se ovšem předpokládat, že kdo bude služeb eQSL byra (a tudíž počítače přitom) využívat, provádí i zápis obyčejných spojení do některého z počítačových deníků. A v tom případě je nej-jednodušší pravidelně (dejme tomu každý čtvrtrok ap.) ukládat všechna data o spojení, která jsme v daném časovém úseku navázali, do eQSL byra hromadně.


Většina deníků již má softwarově zajištěn export svých dat ve formátu ADIF do nějakého souboru a takovýto soubor můžeme do eQSL byra odeslat celý - potřebné údaje si počítač ze zaslanych dat vybere sám. Kdo používá stále deník LOGPLUS (lhostejno ve které verzi), může použít vynikající program od OK2PAD, který převede deníková data do formátu ADIF s velkým komfortem (můžete přímo vybrat převod od - do zadaného data, nebo celého deníku ap.) a autor tento program dává radioamatérům k dispozici zdarma. Program si můžete stáhnout z internetových stránek OK1RR, nebo vám jej mohu poslat poštou, pokud zašlete disketu a frankovanou zpáteční obálku. (Poznámka redakce: Téměř dokonalý program pro konverzi různých formátů deníků je také LogConv - naleznete jej na [www.radioamater.cz](http://www.radioamater.cz) v části download. Umí zpracovávat formáty ADIF, CT, DXCluster, DXInfo, NA, TR Log, ARRL .log, WRTC .log, dBase, SDF.)

Vlastní odeslání dat (která máme připravena jako soubor např. na disketě) se provede výběrem z menu na základní stránce „Upload ADIF“ nebo „Upload ADIF Log File“. Na další stránce, která se objeví, jsou opět jednak pokyny, jednak okénko připravené k zápisu názvu souboru s daty která chcete zaslat - dejme tomu A:ADIF.ADI. Po jeho zadání se data automaticky odešlou na server eQSL který je již dále zpracuje a za nějakou dobu vám oznámí, kolik údajů o jednotlivých spojeních bylo uloženo. Některé stanice tam ukládají i data velmi „stará“, ale osobně se domnívám, že má smysl začít od roku 1998 (za starší jste jistě odeslali QSL „papírové“). Celá procedura odeslání a potvrzení dejme tomu 10 000 spojení trvá asi 10-15 minut, při méně spojeních (1 000 ap.) je to otázka dvou-třetí minut.

## Závěr

To, co jsem zde popsal, jsou základní pokyny k ovládní a využívání výborné služby, kterou nám její autor nabízí. Říká se sice, že je tato služba zdarma, ale pochopitelně - zadarmo není nic, pokud to nezaplátí sponzoři nebo reklama. Proto vám zcela určitě, jakmile tam budete mít autorizaci a uloženo více než 5 000 údajů o spojeních, přijde prosba, abyste přispěli na provoz této služby. Myslím, že těch 10 či 20 dolarů, které dáte do obálky a pošlete na udanou adresu, stojí za služby, které jsou vám za ně poskytovány.

Jiná věc je použitelnost těchto QSL. Faktem zůstává, že ARRL takové QSL zatím neužívá - ale je otázka, jak dlouho tento trend vydrží. Na druhé straně je stále více organizací, které naopak možnost zasílat údaje o QSL v digitální formě vítají a QSL z eQSL byra uznávají. Konečně samotný provozovatel vydává diplomy eDXCC a další (podmínky najdete rovněž po výběru na základní stránce), které vás přijdou o mnoho laciněji, než DXCC od ARRL, na který již musíte poslat desetidolarovek několik. Já prorokuji do vzdálenější budoucnosti, že pokud vůbec krátkovlnní radioamatéři přežijí snahy zaplevelit krátkovlnné spektrum, tento způsob potvrzování jejich vzájemných spojení nakonec převládne nad zasíláním QSL via bureau nebo direct. Vždyť již dnes, přibližně po čtyřech letech existence této služby, je tam uloženo víc než 25 miliónů údajů o spojeních od stanic ze 284 DXCC entit!

<3414> 

## Mistrovství světa v rychlotelegrafii

**Rada ČRK obdržela Zprávu o účasti českého reprezentačního družstva telegrafistů na pátém mistrovství světa v rychlotelegrafii v Minsku v květnu 2003, kterou připravil vedoucí a trenér družstva ing. Alek Myslík, OK1AMY, [alek@inspire.cz](mailto:alek@inspire.cz). Předkládáme vám ji v plném znění.**

Páté mistrovství světa v rychlotelegrafii se konalo začátkem května 2003 nedaleko Minsku v Běloruské republice. Zúčastnilo se ho celkem 86 závodníků z 13 zemí (Bělorusko, Rusko, Rumunsko, Maďarsko, Česká republika, Makedonie, Ukrajina, Německo, Bulharsko, Litva, Georgia, Belgie a Moldava). Každé družstvo může mít maximálně 16 závodníků -



Hynek Havliš, OK1HYN, při přebírání stříbrné medaile za druhé místo v počítačových disciplínách (pile-up a příjem radioamatérských značek)

pro každou z osmi kategorií dva - přičemž do bodového součtu družstva se počítá vždy pouze výsledek lepšího z obou závodníků v dané kategorii. Obvykle jenom málo zemí obsadí všechny soutěžní kategorie - tentokrát to byla pouze družstva Běloruska, Ruska, Rumunska a Maďarska. Česká republika měla svoje zástupce v kategorii juniorů (Hynek Havliš, OK1HYN), žen (MUDr. Zdeňka Vítková, OK2BJB), mužů (František Půbal, OK1DF), seniorek (Jiřina Rykalová, OK2PRJ) a seniorů (Ing. Vladimír Sládek, OK1CW), vedoucím a trenérem družstva byl ing. Alek Myslík, OK1AMY.

V této konkurenci obsadilo české družstvo vzhledem k počtu členů nejlepší možné místo - páté (všechna družstva před námi měla plný počet závodníků, zatímco my jsme neměli obsazené tři z kategorií). Nejúspěšnějším českým závodníkem byl Hynek Havliš, OK1HYN, který v kategorii juniorů obsadil celkové páté místo (za dvěma běloruskými a dvěma ruskými závodníky) a nechybělo mu mnoho na bronzovou medaili. V dílčích disciplínách získal bronzovou medaili ve vysílání a stříbrnou v praktickém programu (počítačových simulacích). Žádné další medaile naši závodníci nezískali - v kategorii žen byla Zdeňka Vítková, OK2BJB, osmá, v kategorii mužů František Půbal, OK1DF, dvanáctý, v kategorii seniorek Jiřina Rykalová, OK2PRJ, sedmá, a v kategorii seniorů Vláda Sládek, OK1CW, sedmý. Ve většině kategorií zvítězili s převahou běloruští nebo ruští závodníci.

Pro představu uvedu, jakých výsledků dosahují v jednotlivých disciplínách špičkoví závodníci. V příjmu je to 270 písmen za minutu (330 PARIS), 300 číslic za minutu (530 PARIS), 220 znaků smíšeného textu za minutu (310 PARIS). Ve vysílání 258 písmen za minutu (310 PARIS), 218 číslic za minutu (390 PARIS) a 212 znaků smíšeného textu za minutu (300 PARIS). V navazování spojení expedičním způsobem (PED) je to přes 50 spojení za pět minut, a v příjmu radioamatérských volacích značek (RUFZ) se dosahuje u některých značek v přepočtu rychlosti až přes 500 skutečných znaků za minutu (675 PARIS). Z našich závodníků je schopen se těmito výsledkům zatím přiblížit pouze Hynek Havliš, OK1HYN, v (počítačových) disciplínách PED a RUFZ.

Českému družstvu rychlotelegrafistů výrazně chybí mladí závodníci - od příštího roku nemáme nikoho v kategorii do 16 ani do 20 let. Jedinou nadějí jsou dorůstající „ratolesti“ českých radioamatérů.


Další mistrovství světa se bude konat v roce 2005 v Makedonii. Od příštího roku bude IARU požádat i mistrovství Evropy, rovněž každé dva roky, v těch letech, kdy se nekoná mistrovství světa. V příštím roce je kandidátem na jeho uspořádání zatím Bulharsko. Všichni by byli rádi, kdyby v dalších letech bylo mistrovství světa i v České republice.

Základním problémem se zdá být perspektiva finančního zajištění účasti na dalších vrcholných soutěžích. Účast jednoho závodníka na mezinárodních závodech přijde průměrně na 25 až 30 tisíc Kč (doprava, účastnický poplatek, kapesné). Pokud bychom měli dosáhnout lepšího výsledku v družstvech, bylo by zapotřebí obsadit všechny kategorie. Bude to vyžadovat značné úsilí ve vyhledání a vycvičení zejména mladých závodníků - je ale otázkou, kdo jim pak účast na závodech zaplatí. Účast kompletního družstva s vedoucím by pak přišla zhruba na 250 000 Kč. Již tentokrát vystačily peníze pouze pro 6 lidí a bez dětí a plného kapesného. Vzhledem k vyspělosti naší země je pak až trapné, že jsme na závodech jako chudí příbuzní. A to nemluvíme o tom, že např. i tak chudá země, jako je Rumunsko, platí svým reprezentantům za dosažené výsledky, a to docela slušné částky (za zlatou medaili cca 70 000 Kč, za stříbrnou a bronzovou polovinu a třetínu, i v jednotlivých disciplínách). Všechny státy, které jsou v pořadí před námi, platí svým reprezentantům také přípravná soustředění na mistrovství světa. Jejich závodníci mají pak zcela jinou motivaci, než my.

Nám se pořád jen vyčítá, že to stojí tolik peněz, zatímco ostatní radioamatéři je nemají, přestože již bylo několikrát zkonstatováno, že peníze od ministerstva školství jsou účelově výhradně na přípravu na mistrovství světa a kdybychom tam nejeli, nikdo jiný by je stejně nedostal. Víím, že letos bylo zapotřebí doplatit rozdíl mezi sníženou dotací a skutečnými náklady, za to však nikdo z nás nemůže. To by mělo být nějak spolehlivě dojednáno mezi Českým radioklubem a ministerstvem školství, aby se to nemohlo opakovat.

Každý takovýto sport je samozřejmě koníčkem jednotlivců a pokud si chtějí doma závodit, každý si všechny náklady hraje sám a je to tak v pořádku. Pokud jde ale o reprezentaci státu, těžko požadovat na jednotlivých závodnících (a zejména těch mladých), aby si účast na mezinárodních závodech za 25 000 Kč zaplatili sami - tak vysokou životní úroveň v této zemi ještě nemáme.

Pro přípravu reprezentantů bychom tedy potřebovali vědět, zda a v jakém počtu se máme připravovat na příští mistrovství světa (Makedonie 2005) a zda a v jakém počtu se máme připravovat na nové mistrovství Evropy (2004).

<3417> 

## Jak se luštily šifry - 1

Ing. Jaromír Buksa, OK2UFW

Na úvod je třeba poopravit naprosto falešné představy autorů špionážních románů i autorů scénářů filmů s podobnou tematikou, kde k rozkrytí kryptogramů (šifrovaných sdělení) stačí příkaz představeného „kapitáne hodte to do stroje!“. Popravdě je však třeba potvrdit, že moderní poválečná kryptoanalýza (luštění šifer) se bez výpočetní techniky neobešla. Ale tomu „házení do stroje“ předcházela spousta trpělivé, mnohdy velmi úmorné, odborně vysoce náročné analytické práce, nutné pro stanovení použitého jazyka a identifikace typu použitého systému. Zákonitosti jazyka i použitého systému se u jednodušších klíčů do jisté míry odrážejí do šifrovaného textu, čehož se dá při počátečních fázích luštění někdy využít. Úspěšnou práci kryptoanalytiků (luštitelů) podmiňovala výborná znalost speciálních odvětví matematiky: teorie informace, statistiky, počtu pravděpodobností, teorie grup ap. a dobrá znalost jazyků s velkou slovní zásobou a jejich speciálních vlastností.

Většina států, bývalou ČSR nevyjímaje, měla luštitelskou službu rozdělenou do několika složek, v ČSR do dvou: armádní u zpravodajské správy G Š a bezpečnostní u ministerstva vnitra, každá z nich se zabývala svým druhem šifrované korespondence: Armádní vojenskou a diplomatickou, bezpečnostní agenturními šiframi a šiframi různých amatérů. Ke škodě věci samotné obě uváděné složky mezi sebou spolupracovaly jen velmi sporadicky. Bezpečnost armádě prostě nedůvěřovala. Ostatně velmi podobná byla i situace v Třetí říši mezi Abwehrem a Sicherheidsdienstem či Gestapem.

Poválečná luštitelská služba navázala na úspěchy plukovníka Růžka, kryptologa evropské úrovně. Postupně bylo v několika kurzech vyškoleny několik desítek luštitelů v padesátých letech; v armádě po celou dobu existence luštilo šifry kolem třiceti lidí, doplňovaných ještě matematiky, absolventy matematicko-fyzikální fakulty UK. V šedesátých letech luštili americký šifrovací stroj Hagelin M209, jednu z prvních variant, později i varianty komplikované, používané některými státy ještě v začátku osmdesátých let. Běžně se při cvičeních americké armády v NSR luštily šifrovací tabulky Slidex; varianta Enigmy, používaná spolkovou ostrahou hranic, a dále řada diplomatických šifer a jiných.

Šifrový materiál byl získáván téměř výhradně radioodposlechem vojenské i diplomatické korespondence v pásmech KV i VKV, telegrafie, radiodálnopisu i fonického provozu. To nebylo jednoduchou záležitostí, protože sledovaný protivník (okupační armády v Německu a jinde) měl radiové sítě uspořádané způsobem, ztěžujícím odposlech. Umístění odposlechových útvarů muselo být pečlivě vybíráno, vybaveno účinnými anténními systémy typu log per či Nadějenko aj. Minimum šifrovaného materiálu bylo získáváno agenturní cestou. Odposlech protivnickových sítí vykonávaly radio-průzkumné útvary, tvořené dílem profesionálními radisty a radistkami a dílem vyškolenými radisty - vojáky základní služby. Dlouhá řada radioprůzkumníků se po opuštění armády stala radioamatéry. Na prvním místě je třeba uvést Jindru OK1AGA, nedávno zesnulého rychlotelegrafistu světové úrovně, Mílu OK1FMT či Vaška OK1DAA, a seznam by mohl pokračovat. Práce radioprůzkumníků byla velmi náročná, přihodily se i případy končící na psychiatrii, protože depeše se odchyťá-

valy za velmi špatných příjmových podmínek za silného rušení a často na úrovni šumu. Na přesnosti zápisu šifrové korespondence záviselo úspěšné luštění.

### K vlastní kryptoanalýze

Šifrové systémy bylo možno rozdělit zhruba do tří skupin: transpoziční šifry (spočívající v přeskupování znaků), substituční systémy (nahrazují znaky jinými znaky či skupinami znaků, písmen nebo číslic) - sem bylo možno zahrnout i šifrovací tabulky - a šifrovací stroje.

Každý jazyk má charakteristické statistické vlastnosti, usnadňující luštění. Předně je to statisticky výrazně nerovnoměrné rozložení výskytu jednotlivých písmen v běžném otevřeném textu, střídání souhlásek a samohlásek, charakteristické vazby dvojic (bigramů) a trojic (trigramů) písmen.

Tak na příklad statistické rozložení výskytu jednotlivých písmen v českém jazyce je následující:

E 10%, A 8,6%, O 8%, I 7,5%, N 6,8%, S 6,3%, T 5,1%, R 4,9%, L 4,2% atd.

Obdobnou tabulku lze vytvořit z výskytu bigramů a tri-gramů. Všechny evropské jazyky mají rozložení obdobné, což však neplatí u orientálních jazyků. Jak již bylo řečeno, odrážejí se statistické vlastnosti jazyka do jisté míry i do některých jednodušších šifer.

První operací po shromáždění dostatečného množství šifrovaného materiálu byla identifikace použitého systému a klíče (jazyk byl většinou znám). Při této činnosti nalázala uplatnění řada statistických metod. Pokud rozložení výskytu písmen odpovídalo otevřené řeči, jednalo se o některý transpoziční systém (bude popsán dále). Leccos o použitém systému naznačilo opakování identických dvojic trojic či čtveřic znaků. Za předpokladu, že šlo o systém spočívající na připočítávání nějakého hesla, byl s výhodou použit test shody pro nalezení depeší, šifrovaných stejným heslem. Pravděpodobnost výskytu shodných znaků u dvojice takových depeší, nadepsaných nad sebou je 5,8 %, stejně jako u dvojice otevřených textů. U dvojice depeší, šifrovaných rozdílným heslem, je výskyt shod maximálně 3,85 %. Nutno dodat, že zkoumané texty musí obsahovat nejméně 400 znaků. Pro rozhodování, zda depeše byly zašifrovány stejným klíčem (ne heslem) se použil test jednoabecednosti (jeho popis výrazně překračuje rozsah tohoto pojednání). Další z testů - test periodičnosti - se používal při podezření na systém, spočívající na periodické substituci, např. i u šifrovacích strojů.

### Transpoziční systémy

Spočívají v přemísťování jednotlivých znaků či písmen přesně podle smlouvaného systému. Nejznámější a nejpoužívanější byla jednoduchá či dvojitá transpozice, klíč ze 17. století, který se v různé kombinaci používal donedávna. Korespondující strany si smluvily písmenkové nebo číselné heslo o délce 10-20 znaků, často pomocí smlouvané knihy. Písmenkové se očíslovalo podle pořadí písmen v abecedě. Otevřený text se napsal do tabulky pod toto heslo zleva doprava. Šifrový text se vytvořil vypsáním jednotlivých sloupců v pořadí podle čísel hesla.

Dešifrování probíhá obráceným postupem. Opakováním popsaného postupu s jiným heslem se dostala dvojitá transpozice. Oba systémy představovaly šifrovací systém s vysokým stupněm bezpečnosti, ale pouze za přísného dodržování zásady, že ani dvě depeše se nesmí šifrovat stejným heslem; tato zásada byla pro

neštěstí uživatele často porušována. Luštění tří depeší (v krajním případě postačovaly i dvě), zašifrovaných stejným heslem a stejné délky, je úplně stejné, jako řešení křížovkářské lištovky: depeše se napíší pod sebe, rozstříhají se na proužky a ze dvojic se skládá přesouvaním otevřený text.

Někdo může namítnout, že při použití výpočetní techniky nemohlo být srovnání písmen šifrtextu do otevřeného textu žádným problémem. Ano, všechny kombinace bylo možno prozkoušet, ale uvědomme si, že počítač vytvořil 65! kombinací (symbol N! - faktoriál - představuje číslo, které vznikne vzájemným vynásobením číslic 1 až 65 -  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times N$ ). Počet kombinací, vzniklých v našem případě, by představoval osmdesátimístné číslo!

Za určitých podmínek, například při znalosti delšího předpokládaného slova, lze zkoušením různých rozměrů tabulky luštit i jednotlivé depeše, šifrované jednoduchou transpozicí. Dvojitá transpozice byla v kombinaci s jednotkovým připočítáváním periodického hesla hojně používána ještě za druhé světové války pro spojení čs. paravýsadků z Anglie na území protektorátu a byla pro nedodržování pravidel používání úspěšně luštěna. Jako hesla se používaly věty ze smlouvané knihy.

Dalším, zhruba stejně starým transpozičním klíčem, je tzv. Fleisnerova mřížka. Používala se pro šifrování pomůcky vzniklé vystřiháním některých políček ze čtvercové mřížky, třeba 8x8. Mřížka se položila na podložku, v první poloze se zleva doprava do volných políček příše text k zašifrování, po vyplnění posledního políčka se mřížka potočí o 90°, pokračuje se ve vypisování opět volných políček, postup se ještě dvakrát opakuje. Nestačil-li počet volných políček, postup se opakuje. Luštění bylo stejné jako u transpozice.

Heslo:

P	A	R	D	U	B	I	C	E
7	1	8	4	9	2	6	3	5
K	A	R	D	I	N	A	L	X
R	I	C	H	E	L	I	E	U
X	A	U	T	O	R	X	S	Y
S	T	E	M	U	X	J	E	D
N	O	D	U	C	H	E	X	T
R	A	N	S	P	O	Z	I	C
E								

Šifrtxt:

A	I	A	T	O	A	N	L	R	X
H	O	L	E	S	E	X	I	D	H
T	M	U	S	X	U	Y	D	T	C
A	I	X	J	A	Z	K	R	X	S
N	R	E	R	C	U	E	D	N	I
E	O	U	C	P					

Příklad transpozičního systému

Pokračování příště.

<3416> 

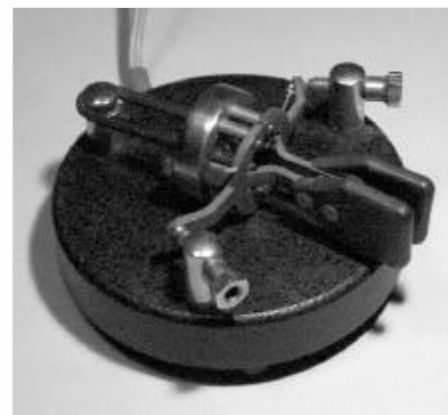
## "Co jsou ta čísla?"

Vážení čtenáři, ve snaze o stále kvalitnější obsah vašeho časopisu jsme se rozhodli zavést hodnotící systém pro jednotlivé články. K tomuto účelu je na konci každého příspěvku jednoznačně identifikační číslo, jež bude systémem využíváno. Podrobné informace přineseme v dalším čísle.

## Skvizové klíčování

Chuck Adams, K7QO, podle [1] přeložil Jiří Škacha, OK1DMU, skachaj@volny.cz

**Protože sedím v pohodlí domova u svého počítače a nemám ani ponětí, jak daleko jste se kdo z vás ve své kariéře telegrafního operátora dostali, bude asi nejlepší, začneme-li od naprostých začátků. Budete-li vysílat nějaký text Morseovou abecedou rychlostí větší než cca 20-30 slov (tedy cca 100-150 znaků) za minutu, budete buďto velmi brzo unaveni nebo dokonce vyčerpáni, nebo budete pro takový režim již potřebovat ke klíčování nějaký jiný nástroj, než obyčejný klasický telegrafní klíč. Můžete namítnout, že existují operátoři, kteří s takovým vybavením pracují celý den a celou noc a unaveni nejsou. Vím o tom. Ale já mezi takové bytosti nepatřím. Jsem v zásadě líný člověk a potře - buji používat pomůcky, které mi takovou činnost usnadní. Přirovnal bych to ke hloubení příkopu lžící nebo lopatou - lopatě dám samozřejmě vždycky přednost. Výkonný bagr by byl krásný, ale o poznání dražší (neberu-li v úvahu cenu času, který strávím déle trvající práci s lopatou).**



Ke klíčování se používaly samozřejmě „ovladače“ něko - lika generací, od mechanicky jednoduchého klasického ručního telegrafního klíče, přes poloautomatické mechanické klíče, umožňující „vyrábět“ více či méně dobře definovanou řadu několika teček, s pákou, která se vychyluje do stran, přes jednopákové ovladače, připo - jené už k elektronickému klíči, kde parametry vysílaných značek jsou určovány nastavením elektronických obvodů a vlastní ovladač - pastička - slouží pouze ke spouštění generátorů teček nebo čárek.

Dnes ale jednoznačně vítězí skvizové (někdy se také říká jambické) klíčování, kdy se pro ruční ovládání elek - tronického klíče používá více či méně složitě mechanicky uspořádané kontaktní zařízení, o kterém se někdy vznešeně mluví jako o ovladači, běžně je ale známé pod názvem pastička. Taková pastička má dvě rovnoběžné ovládací „páky“, přičemž jedna z nich se ovládá palcem a slouží k vysílání teček, druhá se ovládá ukazováčkem a při jejím stisku dává klíč čárky. A celý další text se bude týkat právě skvizového (jambického) klíčování. Pevně doufám, že se mnou budete souhlasit - ať už nyní nebo později - že se jedná o nejlepší způsob klíčování, využívající ruční ovládání elektronického klíče.

### Z jaké pozice startujete?

Pojďme si nejprve ujasnit, kdo (s jakými zkušenostmi) se má na co zaměřit.

Zájemce o zvládnutí klíčování je možno rozdělit zásadně na dvě skupiny: ty, kteří již nějaké zkušenosti s klíčováním (vysíláním) mají, a ty, kteří začínají zcela od základů.

Naprostým začátečníkům si dovoluji poskytnout mé osobní doporučení: začněte rovnou s tréninkem skvizového klíčování dvoupádlovou pastičkou připojenou k automatickému klíči.

Pro ty starší a zkušenější z vás, kteří začínali s kla - sickým telegrafním klíčem a přešli na poloautomatický klíč (bug, který mechanicky vytváří řadu několika teček při přidržení páky klíče na jednu stranu) vznikne problém jiného druhu - vezmu si tedy tuto skupinku na chvíli „stranou“. Ti, kteří používali poloautomatický mecha - nický klíč (bug, někdy se mu u nás říká také vibroplex - podle firmy, která tyto ovladače vyráběla) vědí, že vychýlení páky tohoto klíče na stranu tak, aby zakmitá - vala a vysílala řadu několika teček, vyžaduje určitou sílu. Pro přechod na skvizové klíčování a dvoupádlovou pastičku se budete muset zbavit návyku ovládat pastičku zbytečně velkou silou - budete muset být jemní. Kroky popsané v dalším textu vás povedou, uvedené doporučení nepodceňujte a neignorujte je.

A nyní ještě k těm z vás, kteří již dvoupádlovou pastičku používali, ale zůstali u návyků obvyklých pro

ovládání bugu, které jsou pro dvoupádlovou pastičku nevhodné. V této skupině jsou nejčastěji samouci, kterým neradil nebo nepomáhal nikdo zkušenější. Během let sledování jiných operátorů na různých amatérských setkáních, soutěžích, polních dnech apod. při práci s dvoupádlovou pastičkou musím přiznat, že jsem často znechucen. Vidím, jak do pák pastičky „plá - cají“, jako kdyby se jednalo o vysílání s bugem, a přitom k ovládání správně nastavené pastičky stačí jen dotek. Pohybuje-li se pastička během vašeho dávání po stole, je to už příznakem toho, že používáte příliš mnoho síly. Zkuste si jednoduchý test: po chvíli vysílání vaším způ - sobem a soustředěním na vlastní vysílání se podívejte na pastičku: Pokud ji ovládáte jednou rukou a druhou jste si ji mezitím začali přidržovat na ploše stolu na místě, pak je to opět špatně. Při používání přiměřené síly by se pastička neměla po stole vůbec pohybovat. Hmotnost typické pastičky může být třeba až cca 2 kg. Ponechte ji volnou, není nutné ji ještě nějak dál na ploše stolu fixovat.

Pojďme se tedy věnovat postupu (mimoходом - patentovanému K7QO), který vás povede k tomu, abyste se stali guru telegrafního světa.

Tak tedy začneme. Pro návčiv skvizového klíčování budete potřebovat

- dvoupádlovou (skvizovou) pastičku,
- automatický klíč,
- propojovací kabely a
- oblastní telefonní seznam (obsahující „bílé“ stránky).

### Pastička

Po pastičce se můžete poohlédnout v nabídce na různých burzách nebo setkáních nebo v inzeračech. Mně se třeba podařilo získat zlevněné pastičky Brown Brothers a Bencher za méně než 50 dolarů poslední den nějakého setkání. Pastičky nevypadaly příliš krásně, ale s vyna - ložením trochu úsilí, odstraňovače starých nátěrů a barvy byly nakonec jako nové a pracovaly jako housle. Hledání v nabídce použitých přístrojů je jako poohlížení se po ojetém autu. Různí majitelé mají různé představy o prodejní ceně a požadavky se pohybují v širokém rozsahu. Pokuste se předem zjistit originální cenu a uvažujte podle toho. Pokusil bych se vám pomoci, ale při takových akcích nemohu být s vámi.

Můžete se samozřejmě podívat po poslední nabídce nových produktů. Mám určitý osobní názor na to, které pastičce bych dal přednost, ale nepovažuji za účelné jej nějak zveřejňovat - názory a požadavky se mohou časem měnit a jsou závislé třeba i na způsobu používání (závody, běžná povídací spojení apod.). Používání pastičky je v mnohém podobné používání plnicího pera.

Různá pera mají různé charakteristiky a přinášejí uživateli různý pocit. Totéž se týká pastiček, takže neočekávejte, že se jednotlivé produkty budou od sebe zásadně lišit. Výběr je čistě záležitostí osobních pocitů a zkušeností a může se stát, že později budete cítit potřebu investovat do nákupu jiné pastičky (nebo jiných pastiček), abyste našli takovou, která vám bude vyhovovat co nejlépe. Nebo se staňte sběratelem. Osobně jsem dospěl k názoru, že mínění ostatních lidí nepovažuji za podstat - ná s výjimkou případů, kdy vím, že dotyčná osoba má s touto součástí vybavy více zkušeností, než mám já. (pozn. překl.: text věnovaný skvizovým pastičkám viz [2]).

Dobře, pastičku jste si tedy pořídili nebo jste ji měli už dříve. Nejprve si ji pozorně prohlédněte a promyslete si, jak funguje. Různé typy pastiček mohou mít odlišný fyzický vzhled, ale základní principy týkající se jejich funkce se vztahují na všechny. Páky skvizové pastičky umožňují dva nezávislé pohyby a mají dva spínací kon - taktky, které budu v dalším textu nazývat levým a pravým. Povšimněme si nejprve nastavení mezer kontaktů. Zkuste různé nastavení a zkontrolujte, jsou-li kontakty čisté a zda se páky pohybují plynule. Jste-li mechanicky zručný a pracujete-li s pastičkou starší, která vyžaduje pro dokonalou funkci k seřízení trochu víc úsilí, rozeberte ji úplně a po vyčištění ji znovu sestavte. Při demontáži si dělejte poznámky a jednotlivé součástky ukládejte do nějaké krabičky - náhradní díly za ztracené nebo poškozené ztěž seženete. Při používání chemikálií se řiďte obecnými zásadami a doporučeními. Tuto činnost si rozvrhněte tak, abyste ji mohli udělat „na jeden zátah“, abyste nezapomněli postup a neměli problémy s opětov - nou kompletací. Děti přitom držte raději stranou, pokud se ovšem nechcete pochlubit, jaký jste kouzelník nebo pokud jim nechcete ukázat některé mechanické práce.

Na kontakty nepoužívejte žádný pilník, ani pilníček na nehty, brusný papír nebo jiný abrasivní prostředek. Pro občasné očištění kontaktů používám list obyčejného bankovního papíru, který protáhnu mezi kontakty. Oxidy síry a další látky obsažené ve vzduchu způsobují znečištění kontaktů a následné problémy při používání. Kontakty bývají buď stříbrné nebo pozlacené a nemusíte odstraňovat jejich materiál. Pokud uvádíte do chodu již používanou pastičku, budete mít snad štěstí a její kon - taktky snad nebudou poškozeny dřívějším majitelem.

Dobře, nyní tedy máme funkční pastičku a můžeme ji připojit ke klíči. Pro jednoduchost a vzhledem k mé praxi budu předpokládat, že jste praváci. Leváci si mohou všechny výroky odpovídajícím způsobem prohodit; můžete také chtít ponechat vše beze změn např. při práci se stanicí, obsluhovanou standardně pravákem - pak na nějaké speciální nastavení zapomeňte.

Já osobně klíčuji i zapisuji stejnou rukou, ale jiní operátoři umějí klíčovat jednou rukou a psát druhou. Mohu být třeba raketovým výzkumníkem, ale současně vysílat a psát neumím; nikdy jsem to ani nepotřeboval. Celou moji mozkovou kapacitu zabere soustředění na to, abych vysílal bez chyb a nebudu zkoušet ještě současně psát, žvýkat žvýkačku aj.



K propojení pastičky a vlastního klíče budete také potřebovat vhodný kabel. Měl by být stíněný a obsahovat dva samostatné vodiče a stínící opletení. Jeho délka by měla odpovídat předpokládané poloze pastičky a umístění klíče. Zapojení kabelu může vyplývat třeba z údajů z manuálu ke klíči, pro klíče AEA používám následující: levý kontakt je přiveden na střední vývod ní stereo konektoru (jacku), pravý kontakt na prostřední prstevník a stínění je připojeno k zemnímu vývodu pastičky a k zemnímu vývodu konektorové zástrčky. Se stejným zapojením jsem se setkal u všech klíčů, které jsem během let používal. Pokud má ovšem váš klíč zapojení konektoru jiné, musíte si nějak poradit - zkuste nejprve prostě prohodit vodiče od levého a pravého kontaktu. Znovu opakuji, že kabel by měl být stíněný, abyste později, až připojíte celou sestavu k transceiveru, neměli problémy s pronikáním ví napětí do klíče a s případnou špatnou funkcí, „šifrováním“ klíče apod. (pozn. překl.: návody na stavbu elektronického klíče vybaveného pamětí viz třeba [3, 4]).

Dobře; zapněte nyní napájení klíče a zjistěte, zda klíč vysílá při stisknutí levé páky sérii teček, při stisknutí pravé páky čárky. Pokud je tomu tak, je to důvod ke gratulaci - udělali jste další krok na své cestě k úspěšnému dobrodružství. Přirazení teček levé páce a čárek pravé se udržuje z historie, podle elektromechanického bugu, který byl konstruován tak, že tečky dával levou pákou. Spousta lidí má nastavenou pastičku, resp. klíč opačně a naprosto jim to vyhovuje. Musíte pouze počítat s tím, že pro pohodové vysílání budete muset v takovém případě přepnout klíč do opačného režimu.

V pořádku, přejděme nyní k základnímu nastavení pastičky.

Nejprve se přesvědčete, že všechny nastavovací prvky jsou dobře přístupné a schopné nastavení. Zapněte klíč a bez stisku levé páky zmenšujte mezeru levého kontaktu, až dojde ke spojení a klíč začne dávat spojitou řadu teček. Pak šroubem nastavení vzdálenosti kontaktu pootočte zpět, až se vysílání série teček přeruší - bude to představovat pootočení šroubem tak o cca 20 stupňů. Mezeru ale nenastavujte příliš velkou, jak si řekneme za chvíli. Jako určité měřítko šířky mezery může sloužit list kancelářského papíru, který lze takto nastavenou mezerou levého kontaktu protáhnout s malým třením.

Dále udělejte stejnou proceduru na pravém kontaktu určeném pro vysílání čárek. Myslím, že se v takovém

okamžiku najde několik lidí, kteří vás budou přesvědčovat, že si máte nastavit mezeru kontaktu širší. Nepovažují to za vhodné - pokud bude nastavení pastičky stabilní a vysílání se přeruší po uvolnění tlaku na páku, je vše v pořádku.

No a pak je možné ještě nastavit odpor pružiny nebo pružin nebo magnetů. Nastavte je na minimální tah, kterého můžete dosáhnout, aby přitom kontakty zůstaly ještě otevřené.

Slíbil jsem vám argumenty pro vhodnost nastavení co nejužší mezery kontaktů a lehkou odezvu. Je zřejmé, že při co nejkratší výchylce je pro pohyb páky potřebná kratší doba. Rovněž při nastavení malé protisíly bude pohyb rychlejší. Potřebujeme rychlost a budeme postupovat tak, abychom k jejímu dosažení využili fyzikální zákony.

## Začínáme s tréninkem

Se správně nastavenou pastičkou můžeme začít s nácvičkou klíčování. Posadte se za stůl, kde budete pracovat a položte si celou paži od lokte až k zápěstí na stůl tak, aby vaše pozice byla co nejpohodlnější. Někdo může mít ruku položenou více rovnoběžně s hranou stolu, jiný třeba pod nějakým malým úhlem. Poloha ruky by neměla být křečovitá - později během vaší telegrafní kariéry budete chtít pracovat třeba i hodiny.

Teď natáhněte váš ukazováček tak, aby vedl přímo v prodloužení směru natažené paže. V této orientaci by měla proti vaší ruce ležet pastička tak, aby hmatníky směřovaly k vaší ruce. Natáhněte ještě trochu palec a dotkněte se jím lehce hmatníku levé páky. Palec by měl být volný a můžete cítit potřebu ho lehce ohnout. To už záleží na vás. Ukazováček by se měl právě dotýkat druhého hmatníku - já mívám prsty trochu ohnuty a používám jen špičky prstů. Moje zápěstí je pootočené trochu doleva a zápěstí i paže spočívají na stole.

Takže váš palec i ukazováček se dotýkají každý svého hmatníku, vaše pozice je pohodlná a zatím nejsou vysílány žádné tečky ani čárky. Skvělé. A teď malá prověrka: chtěl bych, abyste v této pohodlné pozici vydrželi pět minut. Neuvolňujte vaše prsty z hmatníků pák a netlačte jimi nikam. Ani slovo ani žádný zvuk po dobu pěti minut. Přemýšlejte o tom, čemu se právě věnujete a snažte se případně objevit cokoli, co narušuje váš dobrý pocit pohody. Upravte vaši pozici, polohu ruky apod., dokud se nebudete cítit zcela komfortně. Nevyžadují po vás skutečných pět minut, ale jedná se o to, abyste získali dostatečný názor. Nebudete-li to schopni vydržet pět minut, jak byste to přežili delší dobu, během které si budete ještě navíc s někým telegraficky povídat?

OK, udělejme si přestávku a pak se opět vraťte tam, kde jsme přestali. Posadte se a připravte se k vysílání. Předpokládám, že znáte tvar všech znaků a číslic - pokud ne, pak se zatím soustřeďte jen na ty, které znáte dobře. Máte-li k vašemu klíči manuál, přesvědčete se, že klíč je bude pracovat v režimu módu B. Rychlost klíčování nastavte na 15 slov za minutu - ne méně. Při stisknutí levé páce slyšíte řadu teček po celou dobu, kdy je páka stisknuta, při stisku pravé páky slyšíte obdobně řadu čárek. A teď docházíme ke krásnému rysu skvízového klíčování: podržte současně stisknuté obě páky - to vyžaduje pohyb obou prstů připomínající stisknutí prádelního košíčku. Klíč začne vysílat střídající se tečky a čárky. Při obou stisknutých pákách pak uvolněte tlak na jednu z nich, ale prst nesnímejte z hmatníku! Pamatujte si motto: prsty se stále dotýkají hmatníků! Klíč bude

vysílat zase jen tečky (nebo čárky). Přesuňte nyní tlak na prst, který jste předtím uvolnili a pozorujte, jak se mění vysílaný signál. Opět vystřídáte tlak prstů - ty se přitom ale stále dotýkají hmatníků - a pokračujte ve vysílání spojitě řady teček nebo čárek. Pokračujte, dokud vám tento proces nebude samozřejmý. Dobře.

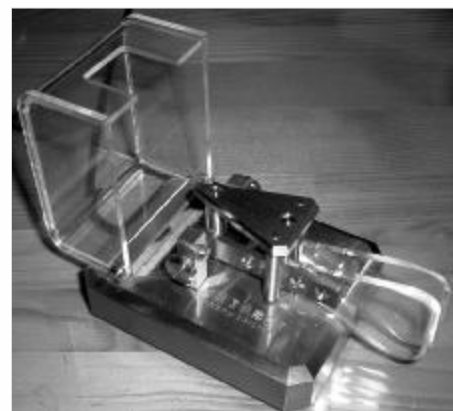
## Nacvičujeme jednotlivé znaky

Pamatujete se ještě, jak jste se v dětství učili psát? Co po vás chtěli rodiče, učitel nebo někdo jiný, kdo vás měl na starosti? Dostali jste papír, tužku a obrázek abecedy. Začali jste s písmenem A - ani už nevím, zda s malým nebo velkým. Pak jste vyplnili jeden nebo několik řádků písmenem A, pak B atd. Dobře, vraťte se znovu do dětských let a budeme postupovat stejně.

Nejprve tedy znak A. Ten je tvořen kombinací zvuků ty-tá. Pro zápis označení pohybu prstů zavedme následující způsob: Malé „r“ bude znamenat stisk pravé páky po dobu pouze jednoho prvku, tedy čárky. Velké „R“ bude znamenat stisk pravé páky po dobu nejméně dvou nebo více prvků. Obdobně budeme označovat „l“ a „L“.

Znak A tedy znázorníme kombinací „lr“, kdy proléva mezi stiskem levé a pravé páky je malá - nebo spíše skoro žádná. Zkuste to: musíte jemně stisknout levou páku a ihned poté s jemným tlakem páku pravou; přitom ani váš palec, ani ukazováček by neměly pokud možno nikdy ztratit dotek s odpovídajícími hmatníky. Zkontrolujte také, zda nevysíláte znaky ET - je důležité neprodlužovat mezeru mezi tečkou a čárkou na víc než dobu trvání jedné tečky. Krásná věc na tomto klíčování je to, že klíč vždy vloží alespoň jednu nejkratší povolenou mezeru a vy musíte reagovat dostatečně rychle na následující prvek tak, aby nebyl vysílán s nadbytečně dlouhým odstupem.

Dobře, jsme jako někde v mateřské školce. Je vhodná doba zkusit vysílat řadu znaků A. Připravte si hodiny nebo hodinky se sekundovou ručičkou a vyšlete znak A jednou za dvě sekundy. Ani trochu rychleji. A vysílejte řadu takových znaků A po dobu 15 až 20 sekund, každý znak jednou za dvě sekundy. Opakujte toto cvičení tak dlouho, dokud nebudete schopni zvládnout vysílání celé série v pohodě a bez jediné chyby. Teď si určitě vzpomínáte, jak jste si při cvičení psaní stěžovali „...“, vždyť to je tak snadné a tak otravné, nemohl bych už dělat něco zajímavějšího? Ne, dodělejte si váš domácí úkol a neutíkejte od něho, dokud nebudete hotovi.



Nastal čas říci si něco dalšího. Všimli jste si, že nevolně-li levou páku dostatečně rychle, „podaří se“ vám vysílat znak R? To je způsobeno vnitřní pamětí klíče a současně to ilustruje režim v tzv. módu B. Pokud přidržíte levou páku stisknutou až do poloviny trvání

tečky, klíč si automaticky zaznamená tento fakt do své paměti a po ukončení čárky vyšle ještě tuto tečku, i když jste již předtím levou páku uvolnili. Vysílání znaku R a některých dalších je tak poněkud jednodušší, jak uvidíme ještě dále. Klíč se chová podobně samozřejmě i při opačných kombinacích.

Pokračujeme s dalšími znaky. Přejdeme nyní k písmenu B. Pohyb prstů bude nyní znázorněn kombinací „rL“, kdy budeme levou páku přidržovat déle, abychom vytvořili sérii teček. Nevím o žádné metodě, jak dosáhnout správné skladby značky, rozhodně se ale nepokoušejte ty tečky počítat - to by bylo zásadně špatně. Musíte si prostě zafixovat znění a rytmus znaku B a vysílat ho tak, aby zněl shodně. Jakmile začnete počítat tečky, je konec - nikdy byste se nedostali k vyšším rychlostem. Takového špatného návyku se musíte zbavit co nejdříve a snažte se o to tak intenzivně a tak dlouho, jak bude třeba. Správný rytmus dotyčných znaků si zafixujte třeba poslechem cvičných textů s těmito znaky.

S písmenem B opakujte stejná cvičení, jaká jste dělali se znakem A. Vysílejte znak B každí dvě sekundy po dobu 15 sekund a opakujte takovou řadu tak dlouho, dokud nezvládnete vysílat perfektní sekvenci bez jediné chyby. Pak přejděte na interval 30 sekund a cvičte opět až do dokonalosti.

Dále k písmenu C. Znak C je krásně ilustruje výhody skvizového klíčování. Pozorujte někoho, kdo používá poloautomatický mechanický klíč - musí pohybovat prsty tak, aby vznikla kombinace „rlrl“. Když to zkusíte, vidíte, o jakou ztrátu času a energie se jedná - k vyslání jednoho znaku musíte udělat čtyři pohyby. Se skvizovou pastičkou zkuste nyní kombinaci „RL“. Stiskněte pravou páku, přidržte ji a stiskněte ihned páku levou. Pravou páku držte, dokud není z poloviny ukončena první tečka a pak uvolněte i levou páku někde uprostřed druhé čárky. Cvičte si to až do dokonalého a samozřejmého zvládnutí této kombinace.

Dobře, k vytvoření znaku C potřebujeme jen dva pohyby místo čtyř. V tom spočívá krása skvizového klíčování a také malá pomoc módu B. Mód A skvizového klíčování funguje stejně, vyžaduje ale v některých situacích delší časování a mně se příliš nezamlouvá. Podstatné je to, že můžeme vytvořit všechny znaky kromě X a P jen pomocí dvou pohybů. To je opravdu cenné. (pozn. překl.: V našich pramenech je zavedeno používání pojmů reálné klíčování, odpovídající módu A, a doplňkové klíčování, mód B; názory na výhodnost toho či onoho módu se liší - viz např. [5]).

Procvičte si nyní vysílání znaku C, vysílaného pravidelně po dvou sekundách opět tak dlouho, dokud nebudete schopni vysílat sérii bez jediné chyby po dobu 30 sekund nebo i déle. Cvičení a praxe přináší dokonalost. Zjistil jsem, že lidé, kteří jsou výkonnými hudebníky, jsou i nejlepšími studenty. Víte proč? V životě se naučili už velmi brzo, že soustředění na určitou věc a trpělivost umožní dosáhnout téměř čehokoli. Nemyslím si, že to je záležitostí hudby, ale spíše schopnost a ochota k soustředění na něco, což jim pak umožňuje být lepšími v mnoha věcech.

## Malá odbočka pro motivaci

Dále následuje tabulka kombinací pohybu prstů pro každý znak, používající patentovanou metodu K7QO™ pro mód B.

Takže zkoušejte jednotlivé znaky a cvičte si kombinace pohybu prstů, nakonec vždy vysílejte řadu znaků po dobu alespoň 30 sekund, dokud se vám to nepovede

bez chyby. Pak přejděte k dalšímu znaku. Je ale nejlepší na tuto tabulku co nejrychleji zapomenout a soustředit se jen na zvuk a strukturu každého znaku.

- A - **lr**
- B - **rL**
- C - **RL**
- D - **rL**
- E - **I**
- F - **Lr** (pozn.: přidržte **L** a tukněte **r** během druhé tečky)
- G - **RI**
- H - **L** tečky nepočítejte!
- I - **L** tečky nepočítejte!
- J - **IR** nepočítejte, nepočítejte za žádných okolností
- K - **RI**
- L - **Lr**
- M - **R**
- N - **rl**
- O - **R** nepočítejte
- P - **IRI** v pořádku, znak vyžaduje tři pohyby
- Q - **RI**
- R - **Lr**
- S - **L**
- T - **r**
- U - **Lr**
- V - **Lr**
- X - **rlr** další znak vyžadující tři pohyby
- Y - **RI**
- Z - **RL** v tomto případě se oba stisky nepřekrývají

Vidíte, že toto schématické znázornění není dokonalé. Vyžaduje od vás, abyste znali tvar značek jednotlivých znaků a dovedli si představit fyzický rytmus značek. Mohl bych uvádět různé diagramy a časovací průběhy, to by ale mohlo zkomplikovat proces učení pro spoustu telegrafních operátorů, kteří si začínou opticky představovat něco, co je jen čistým zvukem a ničím jiným. Tak to nechávám raději tak.

Zejména u znaků pro číslice se nikdy nesnažte jednotlivé elementy počítat. Pohyb prstů je vyjádřen kombinacemi

- 1 - **IR**
- 2 - **LR**
- 3 - **LR**
- 4 - **LR**
- 5 - **L**
- 6 - **rL**
- 7 - **RL**
- 8 - **RL**
- 9 - **RL**
- 0 - **R**

Znaky pro číslice jsou delší a při nastavení rychlosti klíčování budou trvat déle než 2 sekundy. Netrapte se tím, budu spokojen, když se naučíte je vnímat jen podle zvuku a nebudete počítat jejich elementy. Počítání teček nebo čárek je největší zátěž pro telegrafní operátory a nejhorším zvykem, který se snadno osvojí, ale obtížně zapominá. Vnímajte jen zvuk, zvuk, zvuk ...

Jako cvičení pro studenty ponechávám znázornění interpunkčních znaků „ . ? a / (lomítko)“. Pro označení chyby dávám **III**, tj. tři znaky I. Nepočítám a nikdy jsem nepočítal tečky, takže vysílám něco, co většina lidí bezprostředně rozpozná jako zkratku pro symbol chyby a pak začnu vysílat chybné slovo znovu.



Zkusme vyhodnotit efektivnost vysílání pomocí skvizové pastičky. Počet pohybů při vysílání obyčejným ručním klíčem je

- jeden ...pro znaky E a T,
- dva ...pro znaky A, I, N a M,
- tři ...pro znaky K, O, S, U, W, R, D a G,
- čtyři ...pro znaky B, C, F, H, J, L, P, Q, V, X, Y a Z a
- pět ...pro znaky 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 0.

Pro vysílání znaků celé abecedy musíme udělat tedy 132 pohybů klíče. Není divu, že po odvysílání dlouhé zprávy budete unaveni.

Jak to vypadá se starým poloautomatem, bugem?

- Tady je statistika trochu jiná: počet stisků je
- jeden ...pro znaky E, I, S, H, 5 a T,
- dva ...pro znaky A, B, D, M, N, U, V, 4 a 6,
- tři ...pro znaky F, G, K, L, O, R, W, X, Z, 3 a 7,
- čtyři ...pro znaky C, J, P, Q, Y, 2 a 8 a
- pět ...pro znaky 9 a 0.

Pro odvysílání všech znaků celé abecedy musíme udělat 87 pohybů. Oproti 132 pohybům klasického klíče to je nemalá úspora. Mechanismus klíče umožňuje, aby operátor vysílal rovněž značně přesnější sérii teček; přesnost rytmu a délek dlouhých elementů je ale stále závislá na schopnostech operátora.

Vývoj pak šel k prvním elektronickým klíčům. Nebudu se věnovat těmto klíčům příliš do hloubky. Mým prvním klíčem tohoto typu byl Hallicrafters TO - žádná paměť nebo vnitřní buffery, čistě dva holé elektronické klíče osazené elektronkami, které určovaly časování teček a čárek.

Vraťme se zpátky k našemu početnímu cvičení, ale tentokrát vyhodnotíme použití elektronického klíče ovládaného jednoduchou jednopákovou pastičkou. Tento režim používá stále několik lepších telegrafních operátorů, které znám; lze říci, že se dost blíží práci s poloautomatickým bugem a přechod k dalšímu stupni v ovládání elektronického klíče může být mnohem jednodušší a rychlejší. Naše statistika bude v tomto případě vypadat následovně:

- jeden ...znaky E, H, I, M, O, S, T, O a 5,
- dva ...znaky A, B, D, G, J, N, U, V, W, Z, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 a 9
- tři ...znaky F, K, L, P, Q, R, X a Y.

Hola! To už představuje velkou úsporu. Vyhodnotíme-li opět počet pohybů pro vysílání všech znaků abecedy, dostaneme 69.

A nakonec přejdeme ke skvizové pastičce a sofistikovanější výbavě klíče. Příliš přitom nezáleží na tom, zda používáte reálné (mód A) nebo doplňkové (mód B) klíčování. Výsledná statistika je:

- jeden ...E, H, I, M, O, S, T, O a 5,
- dva ...A, B, C, D, F, G, J, K, L, N, Q, R, U, V, W, Y, Z, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 a 9,
- tři ...P a X.

Pro znaky celé abecedy máme nyní 65 pohybů, tedy úspora proti předchozímu případu jen 10 %. Přesto to je i tak dost.

Podíváme-li se tedy na celková čísla, máme pro uve- dené metody vysílání telegrafních znaků hodnoty 132, 87, 69 a 65. Skvzovým klíčováním můžeme ušetřit přes 50 % práce oproti klasickému telegrafnímu klíči. To stojí určitě za zvážení.

## Blížíme se k závěru výcviku

Dobře, vraťme se nyní opět k praktickému nácviku. Teď už zbývá vše ostatní zcela na vás. Pro tuto chvíli jsem chtěl, abyste si připravili telefonní seznam. Proč? Potřebuji, abyste ho otevřeli na libovolné stránce (bílé, nikoli žluté) a abyste začali vysílat jméno, adresu a tele- fonní číslo, pak přešli na další řádek a pokračovali opět

stejně dál a dál. Pokud uděláte chybu, musíte začít znovu od začátku dané řádky. Věnujte se tomuto cvičení po dobu 15 minut a pak si udělejte pauzu. Takto postupujte vždy alespoň 30 minut denně po dobu jednoho týdne. Víím, že se jedná o tvrdý trénink, ale jakmile dojdete až do stavu, kdy budete schopni vysílat i během spánku, budete pak už provždy schopni okamžitě bezchybně vysílat telegrafii na pásmech každodenně, aniž byste se přitom zapotili.


Po týdnu cvičení s telefonním seznamem třeba pře- jdete na denní tisk. Prostě začněte kdekoli na stránce v nějakém náhodně vybraném článku a jedte. A pro opravdu obtížný text přejděte na sportovní stránku a věnujte se tabulkám.

OK, čas pro uzavření této etapy. Pokud jste se řídili výše uvedenými radami, instrukcemi a pokud jste cvičili

svědomitě, pak jste vybaveni na to, abyste mohli denně pracovat na pásmech. Samozřejmě sledujte a procvi- čujte i všechny fráze a procedury, které budete při provozu potřebovat.

## Literatura:

- [1] <http://www.qsl.net/k7qo/sending.html>
- [2] J. Litomický: Pastí pastiček. RA 2/2001, str. 8
- [3] OK2TEJ, sborník Holice 2000, také Radiožurnál 4/2001, viz rovněž <http://www.qsl.net/ok2tej/elbug/elbug.htm>
- [4] J. Martínek: Paměťový telegrafní klíč. www.radioamater.cz, část Download, soubor FCB\_EBUG.zip
- [5] B. Kačírek: Od historie k současnosti telegrafního provozu. in J. Daneš a kol., Amatérská radiotechnika a elektronika 2. díl. Naše vojsko, Praha 1986. str. 390
- [6] <http://www.eham.net/forums/CW/716>

<3411> 

## DX expedice

Zdeněk Prošek, OK1PG, [ok1pg@seznam.cz](mailto:ok1pg@seznam.cz)

Snad nejvýznamnější expedicí za uplynulé období byla již minule zmiňovaná italská expedice TX4PG na ostrov Nuku Hiva (Marquesy). Po dobu jejich expedice však byly velmi špatné podmínky šíření do Pacifiku a tak se spojení podařilo jenom lépe vybaveným stanicím. QSL na I2YSB.

Z Východního Timoru se opět objevilo několik stanic. Snad nejlépe procházeli Thor 4W3DX (ex 4W6MM) a Peter 4W3CW (G3WQU). Thor změnil domácí značku na TF3MM, na kterou se také mají zasílat QSL za 4W3DX. Používá rombickou anténu 115 m dlouhou ve výšce 50 m, směřovanou na Evropu.

Jak asi víte z denního tisku, Východní Timor získal v květnu na základě referenda nezávislost a ITU mu přidělila sadu prefixů 4WA-4WZ. Jeho nový název je Timor Leste. Diskutuje se o tom, zda to bude nová země do DXCC či ne.

Z republiky Belau, ostrova Palau se ozýval JN3JBC pod značkou T88KL a UA4WHX, Vladimír, pod značkou T88VV. Oba požadují QSL na své domácí značky. Vladimír se také objevil ze Saipanu jako KH0/AC4LN a z Federativní republiky Mikronésie jako V63MB.

Z Minami Torishima (Marcus) se ozývá JR8XXQ/JD1. QSL na jeho domácí značku.

Z Fiji pracuje Nicola 3D2NC (AC6DD). QSL na jeho domácí značku.

Z ostrova Tonga pracoval Guenter DL2AWG pod značkou A35WG, později pak ze Západní Samoí jako 5W0GW. Ale za současných podmínek jsou jeho signály, stejně jako signály 3D2NC, v Evropě velice slabé.



VK9LS byla značka Trevora VK7TS, který pracoval z ostrova Lord Howe. QSL na jeho domácí značku.

Tragédií skončila expedice June ZK1AYL (VK4SJ) a jejího manžela Dougha ZK1SIM (VK4BP). Ten zemřel po srážce jeho motocyklu s nákladním automobilem dva dny před ukončením expedice. Pracovali nejdříve z ostrova Aitutaki a pak z ostrova Raratonga.

Pokud jste pracovali 10. 5. s HV0PUL, pak to nebyl pirát, ale toho dne pracovala tato stanice při příležitosti Lateránského dne. QSL za tato spojení na IW0DJB.

Z relativně vzácného ostrova Wake pracují v současné době Jake N6XIV a Chuck Brady N4BQW. Ten má nahradit místního lékaře. Pokud bude mít přístup k elektrické síti, bude používat i koncový stupeň.

Novým QSL managerem AP2ARS je K2PF, a to i za spojení, kdy byl operátorem S53R.

Při příležitosti 75. výročí zahájení radioamatérského vysílání v Kostarice mohli v květnu místní radioamatéři používat prefix TE75. QSL pro všechny tyto stanice na TI0RC.

V Iráku pracují ve službách OSN EA6KB, F50RF, ON4WW, IN6TT, PE1RMM, SM4TFE, S53R, S57CQ, 4L4FN a možná i jiní. Pracují na potravinových programech, budování telekomunikací a v dalších humanitárních programech. Spojení s nimi jsou uznávána do DXCC.



Na dny 18.-25. 7. se připravuje expedice několika amatérů z USA do Lesotho (7P8). Budou používat směrovky a několik koncových stupňů, snad tedy bude větší šance na spojení.

Z ostrova Austral (FO/A) pracoval Fabien FO/F8FCU. I když ale používal 2el. yagi, jeho signály byly v Evropě velice slabé.

Z Kambodži pracoval ES1FB pod svou dřívější značkou XU7ACE. QSL na jeho domácí značku.

Zajímavá byla i expedice 7W4HI na ostrov Habbibas (AF-094). Jedním z organizátorů byl i Ivan OM3CGN, na kterého se také mají zasílat QSL.

Značka YBOAJR je Standy OK1JR. Ten pracuje na našem zastupitelském úřadě v Jakartě. Zatím používá jenom vertikální anténu pro 10-40 m. QSL na jeho otce OK1JN.

Z38Z byla značka, pod kterou vysílali Lothar DJ7ZG a Babs DL7AFS. Pracovali na 160-6 m. Makedonie není sice nijak vzácná, ale leckomu z nás chybí QSL za některá pásma. A jak jistě víte, Babs vybavuje 100 % QSL přes buro.

Obdobně je to i s Albánií. Tam pracovala skupina operátorů z Itálie pod značkami ZA3/vlastní značka.

Z Laosu opět vysílá E21EIC pod značkou XW11C. QSL na jeho domácí značku.

V červenci se chystá na expedici do Pacifiku Ulli DL2AH. Má pracovat jako 5W0AH a KH8/DL2AH.

Pat a Nicole 9Q1A a 9Q1YL po dvaceti letech ukončili svoji činnost v Demokratické Republice Kongo a vrátili se do Francie.

Rovněž tak končí svoji činnost v Tanzanii Ralph 5H3RK a vrací se zpět do Austrálie. Není však členem WIA a tak QSL opět jenom direkt.

Brzy ukončí i svoji činnost Pavel OD5/OK1MU. Slibuje, že po návratu domů pošle všem OK stanicím QSL přes buro.

<3410> 





## Detekční sonda

### Technická úvaha o neobvyklých pracovních bodech tranzistoru

Ing. Milan Doubrava, OK2SDJ, doubravam@seznam.cz

V následujícím rozboru se zabývám vlivem a využitím parametrů polovodičových součástek na vlastnosti jednoduchého přístroje. Čtenáře chci povzbudit k podobnému způsobu uvažování při konstruktéřské práci ve složitějších případech, protože je poučné, že výsledkem může být překvapivá jednoduchost. Jako příklad jsem vybral detekční sondu, kterou jsem vyvinul.

V radioamatérské praxi často potřebujeme znát úroveň vysokofrekvenčního napětí. Problémy obvykle nemáme při napětích řádu jednotek voltů a výše. Pro měření malých hodnot v signálu jsou k dispozici dokonalé a většinou drahé přístroje, ale ne každý z nás je spokojeným vlastníkem takového přístroje či má možnost pracovat v laboratoři. Pro většinu testování signálů nízké úrovně např. ve vysílači, která jsem potřeboval, nachází své uplatnění detekční sonda (název sonda používám kvůli jednoduchosti, technicky přesnější název pro celý přístroj je detektor).

Pro neselektivní testování signálů jsem se pokusil vylepšit zapojení diodového detektoru s následným stejnosměrným zesilovačem. Název detektor znají starší čtenáři pro diodu v historické křystalce, která je sestavená z kousku galenitu, což je stříbrolesklý krystalický minerál - sulfid olova, kterého se dotýká stříbrný drátek ovladatelný miniaturní páčkou. Stejný název detektor se užívá pro technické zapojení usměrňovače malých střídavých napětí vysokého kmitočtu, používajícího vakuové či polovodičové diody, a také pro celý přístroj - viz jiné obory. V následujícím textu nebudu zcela přesný v terminologii, předpokládám však, že mi budete rozumět.

Využití vlastností tranzistoru v neobvyklém režimu se v konečné verzi ukázalo jako velmi vhodné. Základní citlivost, kterou lze s nejjednodušším zapojením dosáhnout, je několik milivoltů na dílek. To by na úvod stačilo.

Nejprve se budeme zabývat konkrétním zapojením detektoru.

Předem musím něco říci k velikosti napájecího napětí, kterého jste si zajistě všimli hned při prvním pohledu. Pouhých 1,2 V není použito kvůli levnějšímu zdroji, ale záměrně, protože chci využít oblast kolektorových charakteristik tranzistoru při nízkém napětí mezi kolektorem a bází. Podíváme-li se do učebnice polovodičové techniky, zjistíme, že u tranzistoru v zapojení se společnou bází teče kolektorový proud i při napětí  $U^{CB} = 0$  V. Lze zjistit, že stejnosměrná beta (to je termín spíše lidový, než přesný) je v této oblasti nižší asi tak o třetinu oproti hodnotě při vyšším kolektorovém napětí. Když vezmeme v úvahu BC tranzistory, které mají vysoký proudový stejnosměrný zesilovací činitel (to už je technicky správný termín), vidíme, že můžeme počítat s docela slušnou hodnotou vyšší než 100 i při nulovém napětí mezi kolektorem a bází. A v našem případě, jak dále uvidíme, máme příznivější případ, protože kolektorového napětí není úplně nulové, ale vlivem průtoku proudu detekčními diodami v propustném směru máme dokonce k dispozici pár desítek milivoltů navíc. To hraje zřetelnou roli směrem k vyšším hodnotám bety, jak můžeme vyčíst z typických charakteristik tranzistoru. K vlivu nízkého napájecího napětí na výhodné vlastnosti sondy se ještě vrátíme.

kvadratické detekce, která má pro nás výhodu spojitě funkce už od malého vstupního vlnění signálu.

O detekci malých střídavých napětí se můžeme dočíst v odborné literatuře. Při nízkém usměrněném proudu, což je náš případ, má diodový zdvojovač vysokou vstupní impedanci. Zdvojovač tohoto zapojení musí pracovat se vstupní kapacitou, která ho navíc stejnosměrně odděluje od měřeného obvodu, což je výhoda. V našem případě detektor pracuje na KV kmitočtech se vstupní kapacitou zdvojovače kolem 10 pF, na UKV většinou stačí dva zkrácené dráty nebo pouhé přiblížení. Je samozřejmé, že při příslušném zvětšení kapacity na vstupu zdvojovače a vyhlazovací kapacity na výstupu máme možnost rozšířit měřicí rozsah směrem k nízkým kmitočtům.

Velká oddělovací kapacita však může při vyšším kmitočtu a vyšší hodnotě měřeného vysokofrekvenčního napětí způsobit jiný vážný problém - může jím být velký usměrněný výkon, který přespříliš zatíží diody a může způsobit jejich destrukci. Použijeme tedy co nejmenší vstupní oddělovací kapacitu, která je pro daný případ přiměřená.

Druhý pól, v našem případě + pól napájecího zdroje, nemusí být v řadě případů vysokofrekvenčního testování k měřenému obvodu galvanicky připojen - vyšší hodnoty vlnění dokážeme registrovat již z povzdálí. Takové

využití detekční sondy připadá v úvahu, hledáme-li např., kudy nám ze stíněné bedny výkonnějšího vysílače „leze ven“ vysokofrekvenční energie. Vzpomínám si na méně dokonalý detektor vlnění, kterému jsme pro takové použití říkali „čuchometr“. Ten však neměl žádnou ochranu proti přetížení a také nebyl tak citlivý. Pokud pracujete na vyšších kmitočtech a signál je nízké úrovně, postarejte se, aby vodiče mezi měřeným obvodem a detekční sondou byly příslušně krátké. Někdy je vhodnější v takovém případě připojit sondu na konec přizpůsobeného vysokofrekvenčního vedení.

Hodnotu emitorového odporu je určen pracovní bod tranzistoru i detektoru do optima. Nastavovat optimum je vhodné prakticky podle citlivosti na slabý signál. Pro hrotové Ge diody nastavení uvádím.

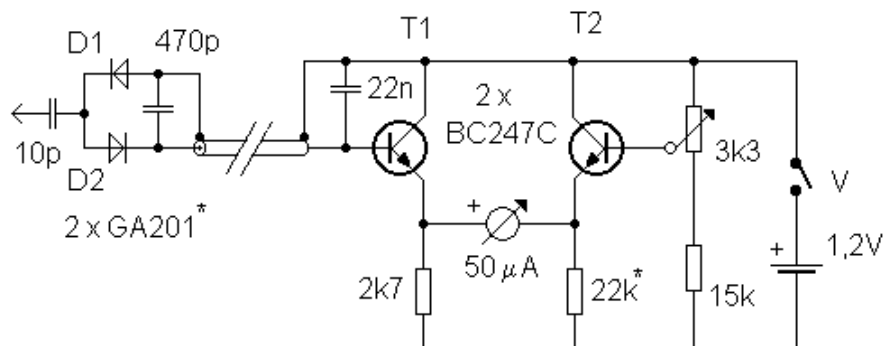
### Zesilovač usměrněného proudu

Dále se zamyslíme nad zesilovačem usměrněného proudu. Jak je ze zapojení zřejmé, jedná se o zapojení tranzistoru se společným kolektorem, známé jako emitorový sledovač. Ten má napěťové zesílení o něco menší než 1 a my využíváme jeho vysokého vstupního odporu. Diodový zdvojovač je zapojen bez dalších odporů přímo do přívodu k bází tranzistoru, takže usměrňovač je zatěžován vysokým vstupním odporem zesilovače. Báze tranzistoru je pro vlnění proud blokována výstupním kondenzátorem zdvojovače. Ten doporučuji složit ze dvou: 470 pF přímo na vývodech diod a paralelně k němu 22 nF na vývodech báze a kolektoru tranzistoru. K tomu poznámka, kterou nemám zcela ověřenou: některé druhy malých keramických kondenzátorů mají vlivem polarizace dielektrika napěťovou paměť a ovlivňují nepříznivě stabilitu nuly.

Konečně se dostáváme ke zmíněnému nezvyklému pracovnímu bodu tranzistoru. Předně musíme mít na mysli, že se jedná o stejnosměrný zesilovač, což znamená, že jakákoli změna vstupních podmínek způsobí posun pracovního bodu tranzistoru. Pokusíme se situaci analyzovat. Následující úvaha (uváděná polarita napětí) se vztahuje ke konkrétnímu zapojení NPN tranzistoru. Vlivem zapojení diod zdvojovače v propustném směru od plus pólu zdroje směrem k bází vzniká v klidu průtokem bázového proudu úbytek několik desítek mV. Usměrňené vlnění při měření zvyšuje potenciál báze a v důsledku toho se snižuje napětí mezi kolektorem a bází, které je v klidu mírně kladné, směrem k nule; vlivem této změny kolektorového napětí klesá stejnosměrný zesilovací činitel a tím roste potřebný proud do báze a současně roste potenciál emitoru. Jakmile vstupní vlnění dále vzroste, usměrňené napětí obrátí polaritu báze vůči kolektoru, na kterou jsme až dosud byli z obvyklých zapojení zvyklí, takže se kolektor stává vůči bází záporným. Stejnosporný zesilovací činitel tranzistoru dále významně klesne

### Detektor

Usměrňení obstarává diodový zdvojovač. Jeho hlavní výhodou, jak uvidíme dále, je to, že jedna dioda chrání druhou. Tento zdvojovač je zapojen galvanicky přímo mezi kolektorem a bází, protéká jím tedy i v klidu bázový proud, a to ve vodivém směru obou diod. Při emitorovém proudu kolem 200  $\mu$ A a střídavě uvažovaném stejnosměrném zesilovacím činiteli kolem 100 v takovém pracovním bodu nám tedy teče do báze asi 2  $\mu$ A. Tento proud nastaví klidový pracovní bod usměrňovacích diod v nelineární oblasti charakteristiky do režimu



(můžeme se přesvědčit z charakteristik tranzistoru) a proto stoupne potřebný proud do báze. Podobný režim, tj. kolektor zápornější než báze, známe z jiného případu, a to u tranzistoru sepnutého do saturace. Tento proud báze v našem případě plynuje zvyšuje zatížení diodového zdvojovače a tím také jeho ztlumení.

A to stále ještě není všechno: dosáhne-li stejnosměrné napětí báze hodnoty přibližně o 0,7 V vyšší než je napětí kolektoru, dostane se přechod báze-kolektor do vodivého stavu a protéká jím proud v propustném směru; je významně vyšší, než proud v klidu či při malém signálu. Usměrněný proud pak teče ze zdvojovače přes vodivý přechod báze-kolektor, tj. přes tranzistor do zdroje (zamyslete se chvíli: je to tak, tento proud se snaží galvanicky článek nabíjet). Kromě toho zůstává otevřen přechod báze-emitor, takže se usměrněný proud navíc větví do emitorového odporu a snaží se zvednout potenciál emitoru, tj. výstupní svorky. Z jednoduché úvahy vyplývá, že převažuje proud do kolektoru, protože je připojen na + svorku zdroje přímo a zdroj má malý vnitřní odpor. Tím se vlivem dobré vodivosti diody báze-kolektor tranzistoru růst potenciálu báze jakoby zarazí na potenciálu zdroje. Musíme k tomu připočítat úbytek napětí na vodivé diodě báze-kolektor. Bude to 1,2 V (= napětí zdroje) + asi 0,7 V (úbytek na diodě B-C), tj. celkem asi 1,9 V. To vede k omezení růstu potenciálu emitoru a tím dochází k omezení stejnosměrného výstupního napětí. Potenciál emitoru je o cca 0,6 V nižší, než potenciál báze. (K tomu technická poznámka, proč uvažují na diodě B-E nižší úbytek: teče tam nižší proud než diodou B-C a navíc má obvykle dioda B-E u tranzistoru vyšší vodivost v propustném směru než kolektorový přechod). Tím docházíme u výstupního napětí k hodnotě přibližně 1,3 V.

Tímto efektem je ručkové měřidlo na výstupu chráněno před tím, aby ručka nešla za roh (v dalším textu se zmíníme, že to lze ještě dále vylepšit). Kromě toho takový usměrněný proud pořádně tlumí vstupní detektor, který tak pracuje do nízkého odporu, takže napětí na diodách nemůže jednoduše dosáhnout vysokých hodnot a diody jsou tedy chráněny před přepětím. Protože jsou obě diody zařazeny za sebou, je tento proud v obou diodách stejný a tak chrání jedna dioda druhou pro oba směry střídavého vysokofrekvenčního signálu na vstupu (samozřejmě ale jen do té míry, pokud je nepřetížíme velkým výkonem, jak jsme se už zmínili).

Při praktických měřeních se pohybujeme asi do dvou třetin měřicího rozsahu, přičemž na začátku rozsahu máme nejvyšší citlivost. Z uvedeného rozboru je zřejmé, že závislost výstupního stejnosměrného napětí na vstupním vlněním je silně nerovnoměrná. Celý děj je spojitý (z hlediska funkčního průběhu tzv. monotonní), to znamená, že výchylka výstupního měřidla při zvyšování vstupního signálu stále roste. Nerovnoměrný průběh citlivosti se při praktickém užití ukazuje jako významná výhoda.

## Jaké součástky použít?

Pro většinu prací i při VKV kmitočtech velmi dobře vyhovují Ge hrotové diody. S nižší citlivostí pracují tyto diody i zřetelně výše. Na vyšší kmitočty zkusíme sehnat vlněnou diodu křemík-kov („hot-carrier diod“, nejspíše HP 5082 - 2835), ale ani k těm nemohu poskytnout osobní zkušenosti. Zatím jsem žádnou v ruce neměl. Křemíkové hrotové diody jsem v tomto zapojení nezkoušel, myslím,

že by pracovaly velmi dobře a vzhledem k tomu, že použité zapojení poskytuje dobrou ochranu obou diod, domnívám se, že i spolehlivě (vysvětlení je v textu). Již jsem s nimi v jiných případech pracoval a pokud se s nimi zachází velmi obezřetně, pracují výborně. Jsou však až příliš náchylné na zničení elektrostatickým nábojem při neopatrné manipulaci v nezamontovaném stavu a to při jejich ceně není pro náš účel zanedbatelné. Po zamontování však pracují velmi dobře a spolehlivě do vysokých kmitočtů. Pokud je použijeme, musíme brát v úvahu také jejich menší výkonovou zatížitelnost, laicky řečeno jsou náchylnější na upálení větším výkonem.

Máme-li po ruce dobré vysokofrekvenční Si diody s přechodem P-N, zkusíme je. Pro nižší kmitočty je mohu doporučit, na vyšší kmitočty se nehodí. Jednak nejsou dostatečně rychlé a kromě toho mají velkou vlastní kapacitu. Vzhledem k tomu, že v zapojení sondy mají nastaven pracovní bod na začátek charakteristiky do její zakřivené části pro funkci kvadratické detekce, budou i ony pracovat spojitě od malého signálu, možná že na nižších kmitočtech lépe než ty Ge hrotové, které jsme vybrali. Protože však na nich bude větší stejnosměrný úbytek v klidu, musíme s jeho velikostí počítat a to zvýšením napětí napájecího zdroje. Já sám je s výhodou používám pro měření vlněním vlněním řádu voltů a to v zapojení diodového zdvojovače bez následného zesilovače. Naměřená hodnota stejnosměrného výstupního napětí se rovná v takovém případě špičkové hodnotě vlněním snížené o úbytek na diodách, za který obvykle dosazují s výslednou dobrou přesností hodnotu dvakrát 0,5 V tj. zaokrouhleně 1,0 V pro obě vlněním.

Pro diodový zdvojovač jsem vybral hrotové Ge diody GA 201 s malým závěrným proudem, doporučuji kontrolu závěrného proudu při napětí 1,5 V.

Tranzistory jsou NPN z řady BC, nejlépe oba přibližně stejné, alespoň ze stejné výrobní šarže. Pracovní bod tranzistoru zesilovače je nastaven pracovním odporem v emitoru o hodnotě 2k $\Omega$ .

Omezení výstupního proudu ručkového měřidla a současně vyvážení nuly včetně tepelné kompenzace obstarává druhý emitorový sledovač a vyvažovací dělič zapojený mezi oba póly zdroje. K tomu je dobrá další úvaha: Protože je měřidlo zapojeno mezi emitor zesilovače a emitor druhého (vyvažovacího) tranzistoru, teče proud tímto měřidlem do emitorového odporu druhého tranzistoru a snaží se zvýšit jeho potenciál. O to je ochuzen proud, který do tétoho bodu dodává tranzistor. Představme si, že druhý tranzistor je vlastně zdrojem napětí, ale jen do úrovně proudu, který je nastaven pracovním bodem emitorového sledovače. Vyjde nám závěr, že při překročení určitého proudu už tranzistor do tohoto odporu nemůže dodat nic a tedy potenciál zápornějšího pólu měřidla přestane být stálý, ale začne růst. To je stav, ke kterému skutečně dojde, tj. měřicí přístroj bude mít v tomto mezím případě vlněním zařazen pouze odpor, který působí jako předřadný odpor. Celý jev funguje spolu s předem popsány vlastnostmi zesilovače jako „elektrický doraz“ ručky měřidla.

Měřicí přístroj používám externí ručkový o rozsahu 50  $\mu$ A na základním rozsahu, tj. bez dalšího předřadného odporu. Vhodný odpor v emitoru vyvažovacího tranzistoru pro toto měřidlo je o hodnotě 22 k $\Omega$ .

Stejně dobře můžeme použít i měřidlo digitální, ochranu omezením výstupního proudu pak vlastně nepotřebujeme. Druhý tranzistor můžeme vynechat a měřidlo zapojit zápornou svorkou k upravenému odporovému děliču přímo. Vhodné je digitální měřidlo

vybavené „barografem“, protože se na něm dají lépe pozorovat změny, já však pokládám pro daný účel ručkové měřidlo za vhodnější.

Pro praktické provedení doporučuji ponechat diodový zdvojovač samostatný a volný a vůbec nic k němu nemontovat. Bude tedy sestaven jen ze čtyř součástek, a to obou diod montovaných vedle sebe, spojených do série, vstupního kondensátoru, který trčí dopředu, a blokovacího kondensátoru 470 pF na výstupu. Takové provedení je z hlediska malých rozptylových kapacit nevhodnější. Sonda je připojena tenkým ohebným stíněným kablíkem k další části, držáku baterie a měřicímu přístroji. Těch několik dalších součástek už sestavíme podle svých zvyklostí. Jednodušeji to snad ani nejde.

Dosaženou citlivost jsem měřil na kmitočtu 7 Mhz a pro můj případ vyšla kolem 3 mV na dílek (při vyšší vstupní kapacitě), přičemž je největší asi v jedné třetině rozsahu. Z předchozího popisu vyplývá, že pro vstupní signál vyšší než asi 50 mV citlivost významně klesá.

## Jaká jsou omezení při používání?

Probrali jsme už všechny potřebné informace, takže můžeme zkusit spočítat, co tento detektor vydrží. Předně se pokusíme odhadnout, jaké nejvyšší napětí může zatížit usměrňovací diody v závěrném směru. Nejhorší případ nastane, když např. omylem připojíme detektor na vyšší napětí, než očekáváme. Toto napětí je příčinou velkého usměrňovaného proudu, který zatíží diody velkým výkonem, takže je může tepelně zničit, tj. upálit, a kromě toho může zničit diody velkým napětím v závěrném směru - říkáme prorazit. Napřed odhadněme možnost napěťového průrazu. Počítejte se mnou: sečteme úbytek na diodě, která vede, a to při dovoleném proudu 25 mA činí odhadem asi 2 V. K tomu úbytek 0,7 V na kolektorovém přechodu tranzistoru v předním směru, kterým teče proud (přibližně) 25 mA přes bázi a kolektor do zdroje. Napětí zdroje (ten je dostatečně tvrdý) činí pro nový galvanický článek 1,6 V. Celkem tedy máme v nejhorším případě zhruba 2 + 0,7 + 1,6 = 4,3 V závěrného napětí pro diodu, která v tu dobu nevede. Jak jsme se už zmínili, diody se v jedné periodě vzájemně střídají, takže takové napětí diody poškodit nemůže.

Dále vypočteme, kdy dojde k výkonovému přetížení. Proud v předním směru teče přes vstupní kapacitu, je tedy závislý na její velikosti, přiloženém napětí a na kmitočtu. V naší úvaze jsou nepodstatné okolnosti, že odpor diod v předním směru závisí na proudu a to nelineárně, a také to, že se jedná o vektorový součet napětí. Zkusme uvažovat případ vstupní kapacity 10 pF a kmitočtet 7 MHz. Opět počítejte se mnou: dovolený proud diod v předním směru uvažujeme 25 mA, pro výpočet jsme vzali střídavě uvažovanou hodnotu dovoleného proudu Ge hrotových diod, z praxe i z katalogu víme, že vydrží i více. Zdanlivý odpor kondenzátoru 10 pF, přes který proud teče, je  $1/(2\pi \cdot 3,14 \cdot 7 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 10^{-12}) = 2,3 \text{ k}\Omega$ . Vypočteme napětí:  $2,3 \text{ k}\Omega \cdot 25 \text{ mA} = 57 \text{ V}$  špičkových, tj. asi 40 V střídavých.

Jak je z přibližného výpočtu zřejmé, pokud dojde ke zničení přístroje, bude to spíše výkonovým přetížením, tedy vyvinutím teplem, než napěťovým přetížením, tj. průrazem.

Z obou provedených úvah vyplývá, že je tedy možné při vstupní kapacitě kolem 10 pF přiložit na vstup napětí několik desítek voltů o kmitočtu 7 MHz a nic se neděje, dokonce ručka měřidla ani nebrnkne o doraz. Zkuste si



to. Jen si povšimneme, že se na chvíli rozhodí vyvážení nuly, protože jsme přivedeným příkonem diody ohřáli, to se však za chvíli samo srovná. Samozřejmě, že detektor musí být při tom zapnutý a to kvůli tomu, že se ochrany diod i tranzistoru účastní i samotný napájecí zdroj. No to přece není k zahazení, při takové dobré citlivosti si moci omylem „sáhnout“ na desítky voltů. Možnost zničení přístroje je kritičtější při vyšším kmitočtu a vyšší vstupní kapacitě, to nesmíme zanedbat.

Při zkoušení si určitě povšimneme, že sonda registruje i silnější světlo dopadající na diody zdvojovače. Také se lze přesvědčit, že na hrotu pistolové páječky je při zapnutí a vypnutí špička napětí. Rovněž střídavé digitální signály ve výpočetní technice se dají dobře sledovat, ačkoli jejich úroveň jsou podstatně vyšší, takže citlivost

sondy nevyužita. Můžeme si vyzkoušet, že lze detekovat i signál mobilního telefonu, ačkoli jsme použili Ge hrotové diody a detekujeme kmitočty 900 MHz. Lze také kontrolovat, zda funguje dálkové ovládání zámků či bezdrátový zvonek. Samozřejmě účinnost detekce je nižší, takže sondu musíme dát blízko. Rovněž se snadno pozná, zda funguje zkoušený oscilátor. Ve spojení s laděným obvodem se detektor o takové citlivosti a zabudované vnitřní ochraně výborně hodí pro nastavování antén. Také lze zkusit, zda běží měnič napětí, ačkoli ten pracuje v oblasti nízkofrekvenčních kmitočtů: má ale pulzy se strmou hranou.

Tímto uspořádáním jsme získali citlivý neselektivní detektor vysokofrekvenčního signálu, který má v sobě zabudovanou vnitřní ochranu vstupních usměrňovacích

diod a také ochranu měřidla. Velká nelinearita citlivosti se v praxi ukazuje jako významná výhoda, protože poskytuje dobrou citlivost pro nízké úrovně měřeného signálu a není nutno přepínat rozsahy pro úrovně vyšší.

Co říci na závěr? Pokud čtenář vrtí pochybovačně hlavou s tím, že to v podstatě k ničemu není, doporučuji mu, aby se zamyslel nad neobvyklými pracovními body, ve kterých se tranzistor může ocitnout. Analytický rozbor zapojení považuji za hlavní přínos, kvůli kterému jsem článek napsal. Jsem přesvědčen, že se takový duševní trénink může v jiných případech hodit. Vyplatí se neváhat, věnovat tomu půlhodinku práce a přesvědčit se. S poučným výsledkem a také praktickým užitím budete určitě spokojeni.

<3423> 

## Anténa Spider Beam - lehký plnorozměrový tribander (20-15-10 m)

Cornelius Paul, DF4SA, podle FA 5/2003 přeložil Jiří Škác, OK1DMU, skachaj@volny.cz

Anténa je tvořena drátovými vodiči napnutými na kostře ze sklolaminátových trubek. Celková hmotnost je pouze 5,5 kg, takže anténa je ideální zejména pro portejblový provoz. Lze ji snadno sestavit a instalovat ji může i jen jedna osoba. Plně pro ni postačuje lehký vyťahovací stožár a malý rotátor pro TV. I když hmotnost antény odpovídá hmotnosti nějakého minibeamu, její zisk a předozadní poměr dosahují hodnot typických pro plnorozměrové tribandery.

### Uvod

Potěšen z amatérského rádia si užívám nejlépe při portejblovém provozu v přírodě, polních dnech a DX expedicích. V r. 1985, kdy jsem ve 13 letech zahajoval svou amatérskou kariéru, jsem zažíval spoustu zábavy při polních dnech, pořádáných dvakrát ročně naším místním radioklubem. Po čase mne uchvátilo kouzlo závodění a měl jsem možnost účastnit se dvou velkých akcí kategorie Multi-Op: LX7A (1989) a CT3M (1991). To byly opravdu velké polní dny. Později jsem byl aktivní jako Single-Op (UA9X/DF4SA, CR3P, DF4SA/CU8, 9H3MM, CS7T, CT3EE).

V čem spočívá kouzlo portejblového a expedičního provozu? Asi to nejsou jen pile-upy a dobré umístění v závodech; mnoho uspokojení a výzev poskytuje i fáze příprav. Sbalení stanu, vysílače a zařízení a antén během krátkého času představuje fyzickou aktivitu v exteriéru, sportovní a technické improvizace. Lezení na vyvýšená místa, střechy, stromy atd. může být podstatné pro zajištění co nejlepší funkce portejblové antény. Z těchto hledisek předstává lehká anténa neocenitelnou výhodou, protože poskytuje více flexibility.

A samozřejmě pobyt a aktivita v zahraničí vždy přináší další výzvy a příležitosti, a to nejen díky cestě a transportu zavazadel, ale i při řešení lokálních problémů přímo na místě.

To vše pro mne představuje zdroj zábavy a uspokojení. Nic se ale nemusí přehánět a není důvod dělat věci zbytečně ještě složitějšími, než již jsou samy o sobě. Konečně jsem se proto rozhodl pořídit si nějakou lehkou anténu. Spider Beam přináší následující přednosti:

- Malá hmotnost (5,5 kg) a malá délka v zabaleném stavu (1,2 m) činí dopravu mnohem jednodušší a to i proto, že navíc stačí malý stožár a lehký rotátor a tyto položky v celkové bilanci pak ušetří ještě výrazně více váhy. Anténa klade rovněž malý odpor větru.
- Na rozdíl od mnoha konstrukcí, kdy je ráho upevněno ke stožáru mimoosově, je Spider Beam montován přísně centricky a je na stožáru uchycen ve svém těžišti. Váha antény a vertikální moment jsou rozděleny optimálně mezi stožár a



rotátor, takže namáhání těchto dílů je sníženo a je jednodušší i nastavení stožáru do svislé polohy.

- Použití antény na expedičním stanovišti je velmi zjednodušeno. Protože anténu může nést a instalovat jedna osoba, dostanete se s ní všude, a to i tam, kam nikdy nedotáhnete běžný konvenční těžký tribander a příhradový stožár. Máte tak velmi zjednodušenou volbu konkrétního místa s nejlepšími podmínkami pro vyzařování. Navíc při instalaci KV antény je důležité umístit ji co nejvýše. Anténa s menším ziskem umístěná výše poskytne lepší signál než anténa v menší výšce se ziskem větším. Je jasné, že je snazší dosáhnout větší výšky při vztyčování lehké antény na lehkém stožáru.
- Vzhledově má anténa nenápadný profil, takže může být přijatelnější i z hlediska sousedů.
- Samozřejmě vztyčování jakékoli antény je nebezpečné, je proto třeba dodržovat stejnou intenzitu péče a opatrnosti, jako kdybyste zacházeli se stometrovým stožárem. Je ale třeba zdůraznit, že Spider Beam je mnohem lehčí než jiné směrovky s porovnatelnou účinností a to pak činí jeho instalaci mnohem bezpečnější.
- Sestavování antény je jednoduché, z hlediska uživatele přátelské a nekritické; pouze při prvním sestavení dodržte nastavení přesné délky vodičů. Montážní vzdálenosti mezi jednotlivými prvky nejsou kritické. Celá sestava neobsahuje složité nebo křehké díly. K naladění antény je potřebný pouze měřič PSV a samotné nastavování zabere cca 10 minut.

Někdy před pěti lety existovaly všechny uvedené výhody pouze v mých snech. Komerčně dostupné „Mini Beamy“ mi nevyhovovaly; bohužel většina výrobců stále uvádí značně nadsazené hodnoty zisku, předozadního poměru a šířky pásma. Jednou jsem ale narazil na anténu Bird-Yagi, nazvanou podle autora Dicka Birda, G4ZU. Je to tříprvková anténa, jejíž direktor i reflektor jsou zahnuté do tvaru V. V literatuře jsem se nikde nesešel s její vícepásmovou verzí a tak jsem se rozhodl, že se o vývoj zaměřený tímto směrem pokusím sám. Po bezpočtu experimentů při modelování jsem dospěl

## Soukromá inzerce

**Prodám otočné kondenzátory** 2x500 pF (80 Kč), 3x500 pF (100 Kč) a též menší kapacity 15...200 pF. Tlumivky 2,5 mH (10 Kč). Patice GU29, 32 apod. keramické (40 Kč). Elektronky LG4, STV 280/40, STV 280/80 (20 Kč), RL12P35 (40 Kč). Původní německý koaxiální kabel, modrý 3x 6,5 m. Relé s otáčivou cívkou z raket V1 V2, typ F, F1, Fu, Ri 2000 Ω/10 μA, typ P, P1,D, Ri 500 Ω/ 40 μA. J. Cipra, U Zeleného pláka 12, 148 00 Praha 4, tel.: 271 912 022.

**Koupím výsuvný lankový stožár** Magirus k radiovozu DUHA, dále přijímače R312, R314, R375, vysílač RSB 5 a zapojení rdst PR37. Jaroslav Pokorný, Svatopluka Čecha 21, 680 01 Boskovice.

**Koupím KV TCVR CW** do 100 W. Tel.: 272 773 766 zán.

**Koupím IC706MKIIG.** OK2YY, St. Lenoch, Nádražní 4, 602 00 Brno, tel.: 542 210 816.

**Koupím rx R-310** UA výroby. Kdo zapůjčí schémata tel. ústředně - wehrmacht? Adr. Vojtech Kečkéš, Hořensko 46, 51201 Slana u Semil.

**Prodám:** Nové koaxiální relé R-14 (50 Ohm, 1500 W/1000 MHz, 24 V) s konektory 750,- Kč. R-15 (75 Ohm, 1500 W/1000 MHz, 24 V) s konektory 550,- Kč. Antenní přepínač pro PA na KV „QRO“ (robustní na keramice, 2x5 poloh, do 3 kW), nový 990,- Kč. Nové krystaly pro transvertory od 50 MHz až po 24 GHz. Vertikální anténa - nová pro KV „GP-8“ (od 7MHz do 50MHz vč. WARC-ů), výška 730 cm, nepotřebuje radiály 8700,- Kč. Nové vysílací elektronky G17BT po 450,- Kč, GU74b po 1750,- Kč. Používaný ICOM IC-756 s CW filtrem FL 53-250 Hz ve 100% stavu, s CZ manuálem za 49000,- Kč. Úplně nové ALINCO DR130 (FM, 2 m, 5/35 W, CTCSS, 13,8 V) za 6900,- Kč. OK2BHA@ATLAS.CZ, tlf. 732 854 851.

**Prodám Kenwood TS-830S CW/SSB 100 W** transceiver - všechna KV pásma včetně WARC, digitální stupnice, koncový stupeň osazen elektronikami, CW filtr 500 Hz + externí VFO Kenwood VFO-240 + stolní mikrofon Shure 444 + home made paměťový elbug (podle OK2TEJ). Vše v perfektním stavu, v originálním balení a po „předprodejní“ kontrole v AMA service OK1DNH. V případě zájmu mohu zaslat foto - i e-mailem. Cena k vyjednávání 17900. Vladimír Strnad, Farní 348, 34506 Kdyně, tel. 606 643 331, e-mail ok1zsv@atlas.cz

**Prodám TRX** Icom IC-706MKII, 100% stav - pěkný, CZ manuál, servisní manuál. Cena 24 900 Kč. Tel. 974 819 805 (8:00-14:00 h.), 261 216 699 (19:00-22:00 h.), 607 707 124 (16:00-22:00 h.).

**Prodám DSP** modul UT106 pro IC706, nový, nepoužitý, cena 3000 Kč. Tel. 776 150 369.

k návrhu, který splňoval moje představy, i když trvalo ještě dalších pár let, než „virtuální anténa“ přešla z displeje mého počítače přešla do reality. Spider Beam byl na světě! Problémy byly většinou mechanického rázu: anténa by měla být lehká a přitom dostatečně robustní a odolná proti vlhkosti a vodě. Měla by mít reprodukovatelné elektrické parametry bez ohledu na to, kolikrát bude sestavena a vztýčena a opět snesena na zem a demontována, měla by být lehce sestavitelná s použitím minima nářadí. Nakonec bylo velkým potěšením sledovat poslední prototyp této antény, odolávající silné bouři během mé aktivity z CT3EE (CQWWCW 2002).

Dnes je vývoj ukončen a s anténou jsem velmi spokojen. Napsal jsem detailní konstrukční manuál, popisující sestavení antény krok za krokem, který je k dispozici na e-mailovou žádost (soubor .pdf, 23 stránek, 600 kB). Následující text tedy neposkytuje popis všech konstrukčních detailů, ale dává obecný přehled o designu antény a použitých konstrukčních zásadách.

## Základní principy funkce antény

Základní parametry antény jsou uvedeny v následující tabulce.

rozsah pracovních kmitočtů	14.00-14.05 MHz 21.00-21.45 MHz 28.00-28.80 MHz
napájení	ještěr - společný koaxiální kabel
trvalý výkon	2 kW
hmotnost	5,5 kg
rozměry (d x š)	7,0 x 7,0 m
poloměr otáčeni	5,0 m
délka ve složeném stavu	1,2 m
průhledový materiál	sklo - TV izolátor

Tabulka 1

Spider Beam je třípásmová anténa typu yagi pro pásma 20, 15 a 10 m. Obsahuje 3 do sebe vložené drátové yagi antény, napnuté na společné kostře ze sklolaminátových trubek: tříprvkovou yagi anténu pro pásmo 20 m, tříprvkovou anténu pro 15 m a čtyřprvkovou yagi anténu pro 10 m. Na rozdíl od klasické antény yagi jsou reflektory i direktory Spider Beamu zahnuty do tvaru písmena V.

Jako napájený prvek je použit vícepásmový dipól uspořádaný jako vějíř - jsou to tedy tři jednotlivé dipóly, navzájem propojené ve středních napájecích bodech. Impedance zde je 50 Ω; dipól je napájen přes proudový balun - tlumivku podle W2DU. Tak vznikl velmi jednoduchý a robustní napájecí systém. Nemusíte se děsit nějakých fázovacích linek nebo přizpůsobovacích obvodů.

Délky drátových vodičů a polohy montážních bodů pro parazitní prvky jsou uvedeny v tab. 2 a na obr. 3.

pásmo	reflektor	direktor 1	direktor 2
20 m	1354 cm	984 cm	---
15 m	700 cm	648 cm	---
10 m	508 cm	488 cm	488 cm

Tabulka 2

Uvědomte si prosím, že uvedené délky drátových vodičů platí pouze pro holý drát s průměrem 1 mm! Použití jiného vodiče, zejména izolovaného, bude mít pro stejné kmitočty v důsledku odlišného rychlostního faktoru za následek nutnost použít odlišné délky prvků. Totéž platí i z hlediska vlivu upevňovacích izolátorů na koncích drátových prvků, protože i ty budou ovlivňovat efektivní elektrickou délku prvků.

Je velmi důležité, aby délky vodičů odpovídaly co nejpřesněji uvedeným hodnotám. I rozdíl pouhého centimetru (!!) může způsobit viditelnou odchylku od uváděných parametrů. Je také důležité použít takový vodič, který se nevytahuje. Sám používám ocelový poměděný drát [1]. První verze Spider Beamu byla postavena s použitím normálního (měkkého) smaltovaného Cu drátu a při každém sestavení a následném rozložení antény byly některé prvky protaženy až o 10 cm. Důsledkem změny rezonančního kmitočtu prvků se viditelně zhoršoval vyzařovací diagram, zejména předozadní poměr. Další podrobnosti viz konstrukční manuál.



Obr. 4

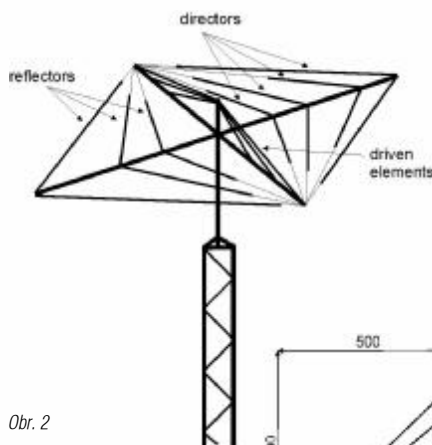
pásmo	napájený prvek
20 m	2x 457 cm
15 m	2x 342 cm
10 m	2x 261 cm

Tabulka 3

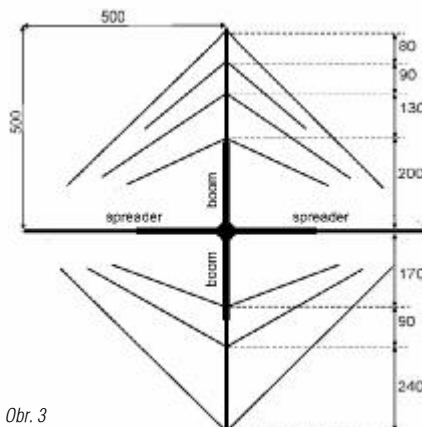
Délky vodičů pro napájené prvky a uspořádání jejich uchycení jsou uvedeny v tab. 3 a na obr. 4.

Jednotlivé dipóly napájeného vícepásmového sruženého dipólu musí mít ve vertikálním směru správné odstupy - viz obr. 4. Čím je mezi nimi větší vzdálenost, tím je menší jejich vzájemná interakce, stejně jako u každého vícepásmového dipólu. Vzdálenost mezi dipólem pro pásmo 20 m a pro pásmo 10 m by měla být kolem 50 cm. Je také důležité, aby dipól pro pásmo 10 m byl umístěn alespoň několik centimetrů nad laminátovým nosníkem, jinak se bude při dešti a mokřem nosníku značně měnit PSV.

Balun může být v tomto uspořádání jen jednoduchý, protože impedance antény v napájecím bodě je velmi blízká hodnotě 50 Ω. Není tedy nutné transformovat hodnotu impedance, ale



Obr. 2



Obr. 3

pouze převést nesymetrický koaxiální kabel na symetrickou anténu.

Místo navijení mnohdy problematického feritového toroidního transformátoru (se všemi projevujícími se problémy a ztrátami) je možné použít jen jednoduchou zádrž na koaxiálním kabelu. Nejjednodušší provedení takové tlumivky představuje vytvoření 5-10 závitů koaxiálního kabelu těsně u napájecích svorek antény. Účinnost takové tlumivky ale dost značně závisí na pracovním kmitočtu, typu použitého koaxiálního kabelu a průměru a výšce navinuté cívky. Jiný problém může vzniknout, navineme-li takovou tlumivku s průměrem vlnití menším, než je minimální povolený průměr ohybu pro daný koaxiální kabel - to pak může způsobit časem poškození kabelu.

Mnohem lepší řešení představuje „tlumivka“ vyvinutá W2DU [2] - vezme se kus tenkého koaxiálního kabelu a na jeho vnější plastový plášť se navlékne řada feritových „perliček“ (toroidů), které účinně zvětší hodnotu impedance opletení koaxiálního kabelu. To omezí proud protékající opletením (vnějším vodičem) a důsledkem je dobré přizpůsobení symetrické antény k nesymetrickému koaxiálnímu kabelu. Pokud použijete kabel s teflonovým dielektrikem, může taková „tlumivka“ bez problémů přenést 2 kW trvalého výkonu.

Takto zhotovenou tlumivku umístíme do kusu plastového korytka. Jeden konec kabelu je připojen ke koaxiálnímu konektoru SO239, vývody z druhého konce jsou připojeny ke dvěma nerezovým šroubům M6. Místa vývodů jsou utěsněna proti vlhkosti zalitím epoxidovým lepidlem. Korytko je zakryto nalepeným páskem umělé hmoty.

Kryt balunu má ještě další funkci - je přichycen ke svislému stožáru antény a tvoří upevňovací bod pro připojení napájeného dipólu. Jeho vývody jsou uchyceny k oběma šroubům M6.



Obr. 5

K mechanickým detailům antény jen pár slov: Srdcem konstrukce je středová spojka, sestavená z hliníkových desek a z trubek. Podlouhlé otvory pro provlečení upevňovacích šroubů umožňují, aby trubky bylo možno



Obr. 6

posunovat a tak měnit průměr středního prostoru pro anténní stožár s průměrem mezi 30 a 60 mm. Mnoho vytahovacích stožárků má průměr horní části menší než 60 mm a trubky lze vždycky nastavit tak, aby stožárová trubka byla umístěna ve středu a přitom byla mezi konci trubek dobře sevřena. Většina mechanického namáhání, které normálně působí na upevňovací U-římeny, je takto přenášena na trubky. U-římeny jsou využity jenom k tomu, aby anténa byla natolik upevněna ke stožáru, aby neprokluzovala a neotáčela se.

S takovým řešením je možné využít stožár s širokým rozpětím průměru horní části, aniž by bylo nutno se smířovat s nějakými kompromisy z hlediska stability. To umožňuje větší pružnost při používání antény.

Pokračování na straně 29.