

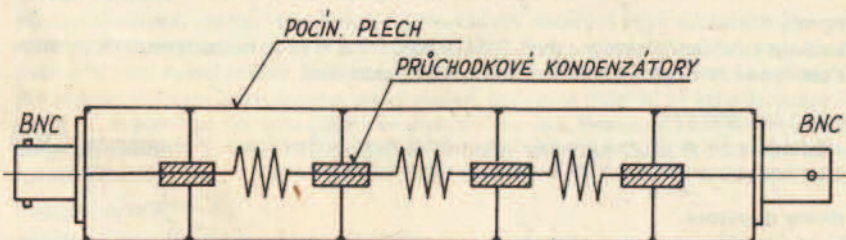
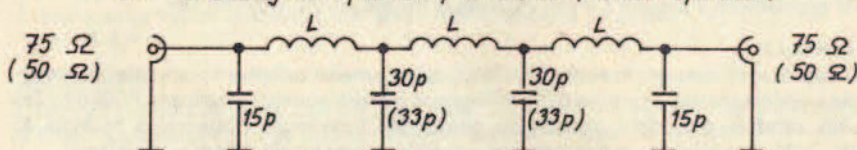
QRP SSB na družicovém převaděči FO-20 v módu JA

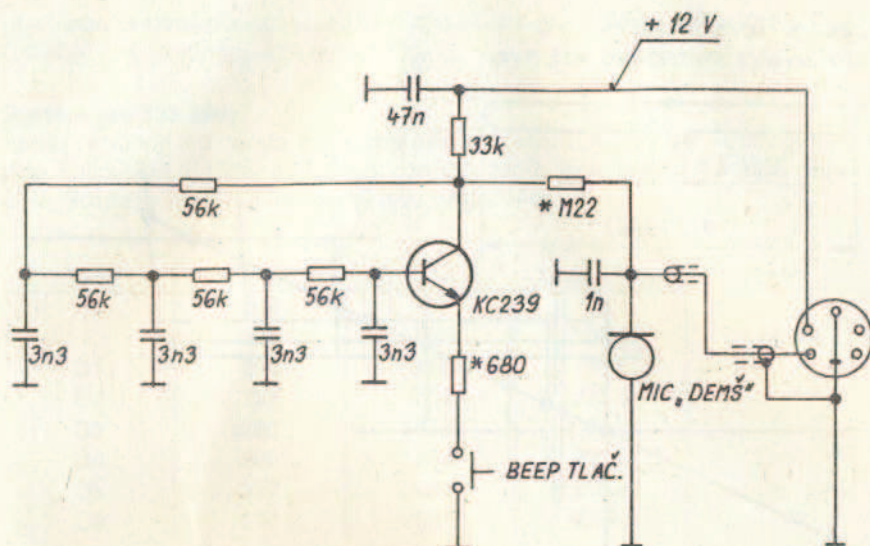
Dne 7. 2. 1990 byla na oběžnou dráhu vynesena radioamatérská družice FO-20 s lineárním převaděčem módu JA na palubě. Protože družice je na nízké eliptické dráze s malou výstředností a níže popsané antény jsou přece jenom směrové, vyplatí se je směřovat pokud možno co nej přesněji. Protože u družice dochází k poměrně rychlému procesnímu pohybu přímky apsid — tedy k posuvu polohy apogea, není příliš vhodnou pomůckou OSCARLATOR v té podobě, jak jej známe. Počítám tedy k nastavení azimutu i elevace antény s programem SAT od OK2AQK v modifikaci OK3AU a s kompilátorem ToBos.

Na radioelektronické vybavení stanice nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky. Úvahy provedl již v r. 1976 OK2AQK, doporučuji přečíst pramen [1]. Doporučený výkon pozemské stanice je uváděn 100 W EIRP. Cílem tedy bylo vyzkoušet takové zařízení, které umožní práci v módu JA s možností regulace výkonu od 1 W do zmíněných 100 až 200 W EIRP. Použil jsem vysílač, který již delší dobu slouží k provozu přes RS 10. PA je osazen elektronkou 6J30 (dvojitá tetroda). Aby nedocházelo k ovlivňování downlinku vysílačem, musel jsem zařadit mezi tranzistorový budič a PA a na výstup PA dolní propust podle obr. 1 a obr. 2. I tak bylo nutno PA pečlivě naladit a věnovat současně pozornost i symetrii anodového i mřížkového okruhu. Typický pracovní bod elektronky je:

$U_e = 600 \text{ V}$, $U_{g2} = 280 \text{ V}$, $I_a = 65 \text{ mA}$, $I_{g0} = 18 \text{ mA}$. Při promodulování zesilovač odevzdá výkon asi 25 W do antény, což při 4prvkové Yagi je přibližně oněch 100 W EIRP. Při výkonech nad 40 W PA ovlivňuje přijímací soustavu. Předpokládám, že k tomuto jevu dochází i při použití zesilovačů s elektronkami SRS4451, které jsou mezi našimi radioamatéry rozšířené. Zajímavostí je, že k tomu nedošlo ani při větších výkonech, použil-li jsem zesilovače s polovodiči (KT930B) nebo zesilovače s elektronkou v zapojení se společnou mřížkou. Pokud je přijímací soustava přesto ovlivňována a nevíme si již se zařízením rady, doporučuji

$L = 3 \text{ závitů } \phi 1,78 \text{ mm} / \phi 8 \text{ mm (drát } 2,5 \text{ mm}^2)$





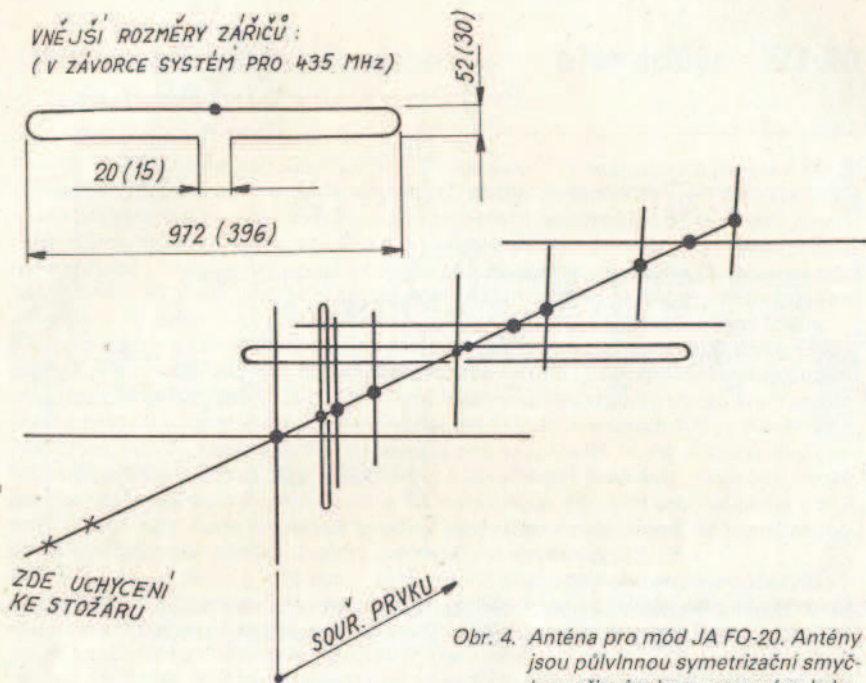
Obr. 3. Schéma nf generátoru. Rezistory označené hvězdičkou volit tak, aby výkon vysílače byl 10 až 20 % PEP (nastavuje se jimi úroveň a sinusový průběh)

vestavět do krabičky mikrofonu malý nf generátorek, který vybudí vysílač jen asi na 10 až 20 % PEP. Tento (v podstatě CW) signál na downlinku nalezneme zpravidla snáze než plně modulovaný SSB. Po vyladění vysílače již vysíláme ovšem plným výkonem. Schéma nf generátorku, který používám, je na obr. 3.

Pro příjem používám konvertor podle [2], tedy pouze přijímací část z transvertoru na mikropáskách od OK2AQK, předzesilovač s CF300B a jednoduchý přijímač KV v pásmu 30 MHz. Osazení přijímače je: A244 na směšovači, A281 a A220 na nf. Mf kmitočet je 9 MHz. Přijímač bez konvertoru používám rovněž pro RS 10.

V předchozím textu jsem věnoval velkou pozornost PA. To proto, že mojí snahou bylo používat co nejkratší antény, vhodné i pro portable. Předpokládal jsem, že pro blízké a středně vzdálené oblety postačí 4Y podle OK1KRC pro uplink. Pro downlink jsem zkoušel helical OK3AU, dále 18Y DL6WU. Obě antény vykazovaly velmi slušné výsledky, zkusil jsem tedy i 8Y podle OK2AQK [1]. Tato anténa mne překvapila velmi mile svým ještě dost širokým vyzařovacím diagramem a slušným ziskem. Navíc je přibližně stejně dlouhá jako 4Y OK1KRC. Po úpravách na vysílání, po nichž nebyla již citlivost přijímače téměř ovlivňována, jsem si dovilil dát antény na společné ráhno tak, jak je nakresleno na obr. 4.

S výše popsaným zařízením pracuji i při vzdálených obletech FO-20. Převaděč nebývá příliš obsazen a ke komunikaci stačí zpravidla jen pár wattů EIRP. I protistanice používají jen malé výkony. Dopplerův posuv kmitočtu je značný (± 9 kHz), některé stanice se snaží pracovat dusimplexním provozem a není výjimkou, že poslouchají na jiném kmitočtu než odpovídá jejich vysílači. Zdůrazňuji: nezkoušejte to, spojení je nepružné nebo ho vůbec nelze navázat. Každá stanice musí slyšet své vlastní signály a jde to realizovat s malými náklady ►



Obr. 4. Anténa pro mód JA FO-20. Antény jsou půlvlnnou symetizační smyčkou přizpůsobeny souosým kabe-
lům 75Ω

Tab. 1. Rozměry antény podle obr. 4

Na společném ráhne antény jsou umístěny oba systémy (tj. pro 146 MHz i 435 MHz). Vzájemná poloha všech prvků na ráhne je udána jako „souřadnice prvku“, nulová hodnota je v místě vodivého spojení reflektoru systému pro 146 MHz s ráhnem. Prvky jsou k ráhnu šroubovány šroubem M3 a zajištěny lepidlem Lepox.

Systém pro 146 MHz

Prvky jsou z hliníkové trubičky o vnějším průměru 6 mm, rozměry zářiče (vnější) jsou na obr. 4, platí větší čísla.

Prvek	Délka	Vzdálenost	Souřadnice	Pozn.
R	1050	0	7	viz obr. 4
Z	972	410	417	
D1	900	84	501	
D2	875	410	911	

Impedance zářičů (300Ω) byla transformována na impedanci napáječe (75Ω)

půlvlnnou symetrizační smyčkou. Její délka pro kabel s plným dielektrikem ($k = 0,666$) je 684 mm, popř. 225 mm.

Systém pro 435 MHz

Společné ráhno je z duralu, čtvercový uzavřený profil (Jäckl) 10×10 mm. Prvky jsou z hliníkové trubičky o $\varnothing 6$ mm, rozměry zářiče jsou na obr. 4 a platí menší čísla. Rozměry a souřadnice prvků jsou následující:

Prvek	Délka	Vzdálenost	Souřadnice	Pozn.
R	486	0	0	viz obr. 4
Z	396	106.5	106.5	
D1	294	30.0	136.5	
D2	283	87.0	223.5	
D3	280	183.0	406.5	
D4	280	195.0	601.5	
D5	277	208.5	810.0	
D6	277	208.5	1018.5	

Uchycení antény ke stožáru, příp. okennímu držáku není kritické, souřadnice tohoto bodu je asi 300 mm. Poloha antény původně taková, že systém pro 146 MHz byl polarizován horizontálně, později se sklonem 45° vzhledem k vodorovné rovině (menší ovlivňování systému pro 435 MHz bleskosvodem v blízkosti antény).

- i jednoduchým amatérským vybavením! Ti, co již přes satelity jezdí, tyto problémy dobře znají. Doufám však, že se na FO-20 setkám i s novými značkami OK, experimentátory s QRP. I tato družice je vhodná pro ty, co mají třídy C a D. Převaděč má velmi citlivý přijímač, dostatečný výkon na sestupné trase. Doufejme tedy, že bude často zapnutý (každý den není zatím podmínkou) a že nám vydrží déle než předpokládané tři roky života.

73 Míra, OK1UFC

Literatura

- [1] Kasal, M.: Přes převaděč AO/B s QRP. RZ 10/76.
[2] Kasal, M.: Transvertor na 70 cm s mikropásky OK2AQK. Sborník z Celostátního semináře kosmické komunikace, Vršatec 1986.

Autor článku Ing. M. Šídlo, OK1UFC, se dobrovolně vzdal honoráře za tento článek ve prospěch redakce RZ. Redakce RZ děkuje za projev uznání a honorář 280 Kčs poukázala na konto dětské onkologie jménem ČS. radioklubu.