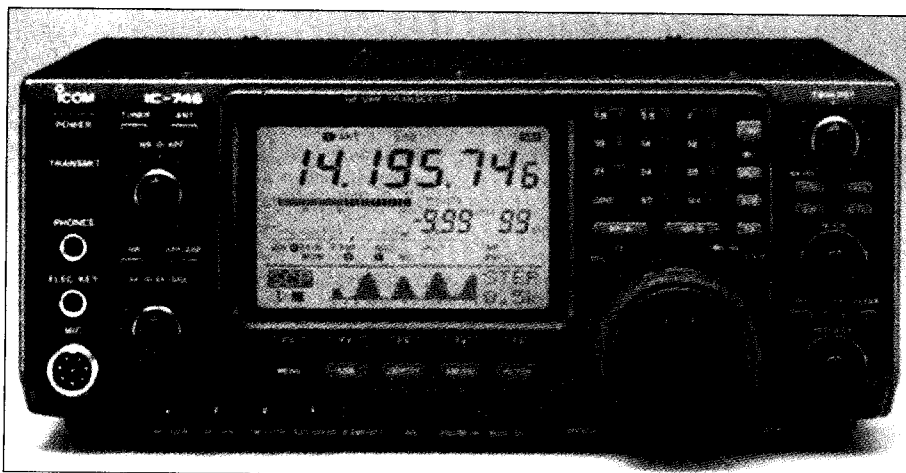


ICOM IC-746 KV/VKV all mode transceiver

PETER HART, G3SJX

Asi pred dva a pol rokmi vyprodukovala firma ICOM prvý 11-pásmový all mode transceiver (KV+6m+2m) IC-706, známy svojimi malými rozmermi. Teraz Icom prichádza s IC-746, 11-pásmovým tvrom kategórie "base station". Ide o kompaktné zariadenie napájané 12 V, pracujúce na všetkých módoch a pásmach od 160 po 2 m s výkonom 100 W.



Svojím dizajnom sa podobá na IC-756, má podobný multifunkčný LCD displej, zabudovaný automatický anténny tuner a DSP funkcie, čiže všetko potrebné pre KV a VKV DX-ovanie, 2 m FM, cross-band prevádzku cez satelity, RTTY, paket atď.

Popis transceivra

IC-746 je klasické stolné zariadenie s rozmermi 287 x 120 x 316 mm a hmotnosťou 8,9 kg. Konštrukcia je veľmi masívna s výborným dizajnom. Navrchu sa nachádza reproduktor s priemerom 7,5 cm.

Prijímač má trojitú zmiešavanie s medzifrekvenciami na 69,01 MHz, 9,01 MHz a 455 kHz na všetkých pásmach a módoch. DSP implementované do audio cesty pracuje

so smplovacou frekvenciou 15,625 kHz. Vysielač signál je generovaný na 9,01 MHz a zmiešavaný s medzifrekvenciou 69,01 MHz na výsledný kmitočet. Prvý zmiešavač v prijímači pracuje pre všetky pásma KV/50 MHz a 144 MHz a má samostatné predzosilňovače a vstupné filtre pre KV/50 MHz a 144 MHz. Vo vysielači sú dva koncové stupne, jeden pre KV/50 MHz a druhý pre 144 MHz.

Základné vlastnosti

IC-746 pracuje všetkými zaužívanými módmí - LSB, USB, CW, AM, FM a RTTY a reverznými módmí na CW a RTTY. RTTY je FSK s možnosťou nastavenia posunu, frekvencie a polaroty. AFSK a paket je použiteľný na SSB a FM.

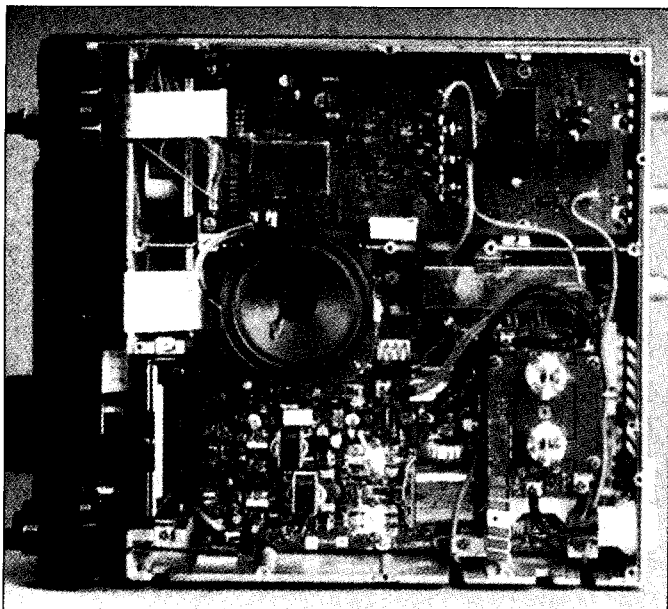
Frekvenčný rozsah je závislý na tom, v akej časti sveta sa model predáva. IC-746 má prijímač pracujúci od 30 kHz do 60 MHz a od 108 do 174 MHz. Vysielač pracuje v úsekoch amatérskych pásiem.

Jednotlivé pásma sa prepínajú jedenásťmi tlačidlami, dvanásť je určené pre kmitočty mimo amatérskych pásiem. Trojité pásmové registre umožňujú uložiť tri rôzne kombinácie frekvencia/mód pre každé pásmo, čo je veľmi praktické pri častej zmene módu.

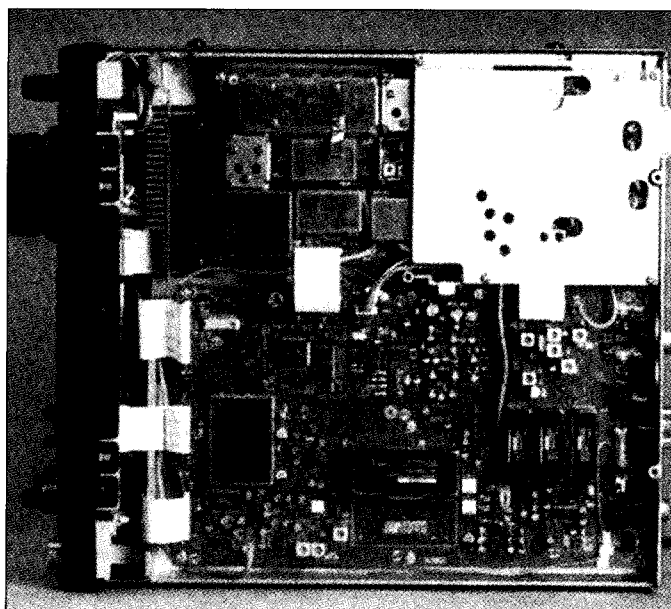
Ladiaci pogumovaný gombík má priemer 50 mm a má dve základné rýchlosti ladenia. Pomalá rýchlosť má krok 10 Hz a 5 kHz na otáčku na všetkých módoch s automatickým zrýchlením (pri rýchlom krútení gombíka) na 25 kHz na otáčku. Rýchlejšie ladenie je možné nastaviť v krokoch 0,1, 1, 5, 9, 10, 12,5, 20 alebo 25 kHz, čo uľahčuje ladenie pri prijímači AM rozhlasových staníc alebo FM prevádzke v pásme 2 m. Hodnota rýchlejšieho kroku je nastaviteľná nezávisle pre každý mód. Pre skutočne kritické naladenie je možné zvoliť aj krok 1 Hz pri 500 Hz na otáčku alebo 10 Hz krok pri štvrtinovej ladiacej rýchlosti.

Transceiver má 101 pamätí, ľahko prepínateľných pomocou otočného prepínača. Pamäte sa dajú rozladovať ladiacim gombíkom a do každej je možné samostatne uložiť TX aj RX kmitočet a mód. Dve pamäte sú vyhradené pre horný a dolný scanovací kmitočet. Obsah pamätí vrátane 9-miestneho alfanumerického názvu je možné vyvolať cez menu a zobrazíť na displeji. Zvláštny pamäťový kanál je vyhradený pre volací kmitočet, ktorý je prístupný cez samostatné tlačidlo. Okrem toho je k dispozícii 5 (alebo 10) tzv. rýchlych pamätí, ovládaných tlačidlami MP-W a MP-R. RIT a XIT má nezávislé ladenie v rozsahu $\pm 9,99$ kHz v ladiacom kroku 1 alebo 10 Hz. Rozladienie je možné vynulovať alebo pridať k vysielačej frekvencii.

Tlačidlo SPLIT je tzv. rýchly split s prednastaveným odskokom. Zariadenie má niekoľko typov scanovania - medzi dvoma kmitočtami, scanovanie všetkých alebo vybraných pamätí a scanovanie nad a pod zvolenou frekvenciou. Rýchlosť scanovania sa dá nastaviť.



Pohľad na odkrytovaný transceiver zvrchu.



Pohľad na odkrytovaný transceiver zospodu.

Pri každom móde je možné zvoliť dve šírky pásma. Ako doplnok sa pre obidve medzifrekvencie 9 MHz a 455 kHz dodávajú úzke filtre pre CW/RTTY (250, 350 a 500 Hz) a pre SSB (1,9 kHz).

Na prednom paneli sa nachádza i tlačidlo na prepínanie troch antén - na KV, 50 MHz a 144 MHz. Zabudovaný anténny tuner pracuje okrem KV aj na 50 MHz a prispôsobuje do PSV 1:3. Zapamätáva si nastavenie po každých 100 kHz. Zariadenie má dva predzosilňovače pre KV/50 MHz a jeden pre 144 MHz. Pri silných signáloch je možné použiť atenuátor. Samozrejmosťou je squelch na všetkých módoch, dvojrychlostný AGC a CW pítch nastaviteľný v rozsahu 300-900 Hz. Odskok pre prevádzku cez FM prevádzače je možné naprogramovať zvlášť na KV, 50 MHz a 144 MHz. Aj subtóny CTCSS sa nastavujú pre každé pásmo zvlášť.

Vysielač má výkon v rozsahu 2 - 100 W na všetkých pásmach vrátane 144 MHz. Ďalšími funkciami sú audio speech procesor, VOX, monitor TX signálu, nastaviteľná výška tónu, plný aj semi BK na CW, pamäťový elbug s dvomi konektormi pre kľúč (jeden pre pastičku k zabudovanému bugu a jeden pre externý - napr. kľúčovanie z PC).

Na zadnom paneli sa nachádzajú známe štandardné ICOM konektory vrátane C-IV sériového interfejsu s prenosovou rýchlosťou od 300 do 19200 Bd.

K IC-746 sa dodáva zrozumiteľný 85-stranový manuál, ktorý obsahuje i schémy zapojenia.

Špeciálne vybavenie

Podobne, ako takmer každý nový tcvr, aj IC-746 používa digitálny signálny procesor (DSP) s viacerými funkciami. Automatický notch filter vie odfiltrovať niekoľko záznejev naraz, pri CW sa dá audio filter nastaviť na šírku pásma 320, 160 a 80 Hz a meniť môžeme i stredovú frekvenciu. Ako doplnok k mf noise blankeru pre pulzné typy rušenia poskytuje DSP NR systém (noise reduction) pomoc pri zlepšení čitateľnosti signálu.

Zabudovaný pamäťový elbug pracuje s rýchlosťami od 7 do 56 WPM. Je možné nastaviť parametre znakov. Štyri pamäte po 50 znakov umožňujú i automatické vysielanie poradového čísla spojenia. Pamäte sa programujú z predného panelu.

Veľký LCD displej zobrazuje väčšinu funkcií. V hornej časti je zobrazené aktuálne nastavenie kmitočtu, módu, RITu, antény atď. Ukazovateľ pod údajom o kmitočte zobrazuje silu signálu, výkon, ALC a PSV s krátkym podržaním maxima. V spodnej časti displeja sú zobrazené funkcie v závislosti od zvoleného menu a ďalších funkcií. Pomocou dvoch úrovni menu sa dá nastaviť veľké množstvo parametrov, ako napr. funkcie pamäťového bugu, scanovanie, zobrazenie pamäti, RTTY nastavenie, prevádzačový odskok a pod.

Merania prijímača

Hodnoty uvedené v tabuľkách boli namerané pri zapnutom predzosilňovači 1, ktorý má zisk 10 dB. Predzosilňovač 2 so ziskom 16 dB bol použitý pre rozsah 21 - 60 MHz, čo zlepšilo citlivosť na týchto pásmach o 2-3 dB. 144 MHz predzosilňovač má zisk okolo 12 dB.

Potlačenie mf a zrkadlových kmitočtov bolo väčšinou okolo 100 dB, ale na 50 a 144 MHz bolo potlačenie mf kmitočtu 69 MHz iba asi 70 dB. Navyše, potlačenie zrkadlového obrazu prvého zmiešavača, ktorý vzniká 138 MHz nad naladeným kmitočtom, bolo na KV iba okolo 20 - 30 dB pri signáloch vstupujúcich cez VKV anténu. Tento zrkadlový obraz z pásma KV leží v oblasti medzi 140 - 170 MHz, a tak po pripojení VKV antény sa s najväčšou pravdepodobnosťou vyskytnú prieniky z mobilných služieb (vrátane prienikov zo 145 MHz do pásma 7 MHz).*

Z prídavných filtrov boli v zariadení osadené 500 Hz CW a 1,9 kHz SSB pre 9 MHz a 500 Hz CW pre 455 kHz. Výsledky meraní sú uvedené v tabuľke. Dynamický rozsah bol veľmi dobrý a pohyboval sa okolo 100 dB, na niektorých pásmach aj viac.

Merania vysielača

Namerané parametre sa zhodujú s udávanými, hodnoty boli namerané pri vypnutom ATU, ktorý v zapnutom stave spotreboval cca 10 % výkonu. Pri plnom výkone na SSB boli dvojtónovou skúškou namerané nad 21 MHz veľmi zlé hodnoty intermodulačných produktov. Tie sa zlepšili až po zredukovaní výkonu na 80 W. Prepínanie RX-TX bolo čisté a dostatočne rýchle aj pre dátovú prevádzku.

Skúsenosti z prevádzky

IC-746 bol v intenzívnej prevádzke v januári t.r. vrátane asi 500 CW/SSB spojení v pretekoch na 80 a 2 m. Preteky sú veľmi dobrým testom pre každé zariadenie a 746-ka obstála skutočne výborne. Prijímač pracoval veľmi dobre na všetkých módoch s vynikajúcou kvalitou pri prijíma AM rozhlasových staníc a veľmi čistým príjmom na VLF kmitočtoch, čo svedčí o nízkom šume syntézy. DSP redukcia šumu bola v určitých prípadoch efektívna. Mal som skúsenosť, kedy DSP urobil z nečitateľného signálu čitateľný. Auto notch filter bol na SSB skutočne účinný. Je to jedna z veľkých predností DSP. Audio filter v spojení s twin PBT bol na CW veľmi užitočný. Umožnil mi napríklad čistý príjem DX expedície XW30 na 160 m medzi húfom volajúcich staníc (škoda, že XW30 nepočuli mňa tak čisto).

Ovládanie IC-746 je veľmi jednoduché. Rýchlosť ladenia je ideálna, funkcia quick split v spojení s XFC (monitor TX kmitočtu) je praktická a urýchľuje split prevádzku.

Ako moje pripomienky by som spomenul pomerne blízke umiestnenie tlačidiel F1-F5 k tlačidlám prepínajúcim módy. Často sa mi stalo, že som si zmenil mód namiesto stlačenia funkcie F1-F5. Bohužiaľ chýba vstup pre externú prijímaciu anténu, čo je dôležité najmä na spodných pásmach. Najviac som sa zamerl na prieniky VKV signálov na KV (cez VKV anténu) a vo viacerých prípadoch som ich zaznamenal. Riešením by bolo zaradenie koaxiálneho anténneho prepínača pred VKV anténny konektor s možnosťou ovládania relé cez ACC2 konektor.*

Záver

Zariadenie môžem plne odporučiť. Má výborné elektrické vlastnosti na všetkých

Výsledky meraní IC-746					
Meranie prijímača					
Frekv.	Citlivosť SSB 10 dB s/s		Úroveň pre S9		Predzosilňovač
	s	bez	s	bez	
1,8 MHz	0,14 μV	0,28 μV	22 μV	70 μV	
3,5 MHz	0,13 μV	0,28 μV	22 μV	70 μV	
7 MHz	0,13 μV	0,25 μV	22 μV	70 μV	
10 MHz	0,13 μV	0,28 μV	22 μV	70 μV	
14 MHz	0,14 μV	0,28 μV	22 μV	70 μV	
18 MHz	0,14 μV	0,28 μV	22 μV	70 μV	
21 MHz	0,14 μV	0,28 μV	22 μV	70 μV	
24 MHz	0,16 μV	0,35 μV	22 μV	70 μV	
28 MHz	0,13 μV	0,32 μV	22 μV	70 μV	
50 MHz	0,16 μV	0,40 μV	32 μV	100 μV	
144 MHz	0,10 μV	0,16 μV	10 μV	40 μV	

Intermodulácia (rozdiel nosných 50 kHz)					
Frekv.	s predzosilňovačom		bez predzosilňovača		IMD
	3.rádu	2.rádu	3.rádu	2.rádu	
1,8 MHz	+6 dBm	93 dB	+9 dBm	91 dB	
3,5 MHz	+10 dBm	97 dB	+15 dBm	95 dB	
7 MHz	+11 dBm	97 dB	+18 dBm	96 dB	
14 MHz	+15 dBm	99 dB	+25 dBm	102 dB	
21 MHz	+9 dBm	95 dB	+30 dBm	105 dB	
28 MHz	-1 dBm	89 dB	+23 dBm	100 dB	
50 MHz	-0 dBm	91 dB	+28 dBm	102 dB	
144 MHz	-4 dBm	89 dB	-6 dBm	85 dB	

IMD v pásme 7 MHz v závislosti od rozdielu nosných					
Frekv.	s predzosilňovačom		bez predzosilňovača		IMD
	3.rádu	2.rádu	3.rádu	2.rádu	
3 kHz	-29 dBm	71 dB	-19 dBm	73 dB	
5 kHz	-23 dBm	75 dB	-13 dBm	77 dB	
7 kHz	-16 dBm	79 dB	-6 dBm	82 dB	
10 kHz	-7 dBm	85 dB	+3 dBm	88 dB	
15 kHz	+2 dBm	91 dB	+12 dBm	94 dB	
20 kHz	+8 dBm	95 dB	+22 dBm	101 dB	
30 kHz	+17 dBm	101 dB	+20 dBm	99 dB	
40 kHz	+12 dBm	98 dB	+18 dBm	98 dB	
50 kHz	+11 dBm	97 dB	+18 dBm	98 dB	

Odstup nosných	Zmiešavanie pre 3 dB s/s		Blokovanie	
	3.rádu	2.rádu	3.rádu	2.rádu
3 kHz	81 dB		-33 dBm	
5 kHz	85 dB		-33 dBm	
10 kHz	90 dB		-28 dBm	
15 kHz	92 dB		-21 dBm	
20 kHz	95 dB		-14 dBm	
30 kHz	98 dB		-4 dBm	
50 kHz	102 dB		-2 dBm	
100 kHz	106 dB		-2 dBm	
200 kHz	117 dB		-2 dBm	

Meranie vysielača					
Frekv.	Výkon CW	Výkon SSB (PEP)	Harmonické	Intermodulačné produkty	
				3. rádu	5. rádu
1,8 MHz	120 W	125 W	-66 dB	-25 dB	-40 dB
3,5 MHz	117 W	118 W	-58 dB	-26 dB	-40 dB
7 MHz	115 W	115 W	-62 dB	-24 dB	-40 dB
10 MHz	113 W	113 W	-64 dB	-23 dB	-38 dB
14 MHz	113 W	112 W	-60 dB	-23 dB	-36 dB
18 MHz	112 W	112 W	-60 dB	-15 dB	-30 dB
21 MHz	112 W	112 W	-66 dB	-18 dB	-36 dB
24 MHz	109 W	111 W	-72 dB	-10 dB	-18 dB
28 MHz	109 W	110 W	-75 dB	-12 dB	-20 dB
50 MHz	108 W	108 W	-67 dB	-10 dB	-18 dB
144 MHz	98 W	98 W	-80 dB	-16 dB	-30 dB

jedenástich pásmach a poskytuje komfort špičkového zariadenia. Možný problém s prienikmi z VKV je možné odstrániť odpájaním VKV antény pri prevádzke na KV. Cena zariadenia je na Slovensku 79.900 Sk, v ČR 81.900 Kč (s DPH) a v Rakúsku 25.830 ATS (bez MWST).

* Vyjadrenie firmy ICOM:

Testovaný transceiver IC-746 bol jeden z prvých vyrobených kusov. Odvtedy bolo zariadenie modifikované, práve za účelom zlepšenia v recenzii spomínaných problémov so zrkadlovým obrazom. Modifikované a v súčasnosti dodávané tcvre IC-746 majú potlačenie mf obrazu viac než 100 dB, a tak nie je potrebné odpájať VKV anténu pri prevádzke na KV.

Podľa originálu v časopise Radcom 3/98 so súhlasom vydavateľa preložil a upravil OM2TW.