

## Přijímač Ten-Tec RX-320D.



*Rozhodl jsem se tento přijímač popsat pro jeho zajímavé vlastnosti a přijatelnou cenu. Jedná se o typický „blackbox“ tedy „černou skříňku“, která pracuje pouze ve spojení s počítačem. K čemu je to dobré? Poslední dobou čím dál více radioamatérů trpí zhoršováním poslechu ve městech ale už i na vesnicích v důsledku rušení domácí elektronikou. Plazmové televize, počítače, tisíce spínaných zdrojů mnohdy pochybné proveniencí zhoršily šumové pozadí i o několik desítek dB. Proto mnozí z nás „utíkají“ na víkend vysílat daleko od civilizace na své chaty a chalupy přestože mají doma lepší antény. Jistě je přitom napadlo nechat transceiver na chatě a ovládat ho z domova po internetu. Ano funguje to, ale jsou zde obavy před zcizením nebo zneužitím, bouřkami, laděním antény a PA atd. A co tak nechat na chatě jen RX a vysílat z domova? To je mnohem lepší, několik problémů odpadne. Dokonce se může více lidí domluvit umístit své Rxy v jednom objektu se společnou anténou aniž by si jakkoliv vadily. RX-320 se k tomuto účelu výborně hodí pro svou odolnost, nízkou spotřebu a příznivou cenu.*

### Parametry přijímače:

kmitočtový rozsah 100 kHz – 30 MHz  
ladicí krok 1 Hz – 250 kHz  
citlivost 0,3 mikroVolt pro 10dB s/š  
selektivita 34 DSP filtrů v rozsahu 300 Hz až 8 kHz  
intercept point IP3 = +10 dBm  
dynamický rozsah 90 dB při šířce pásma 2,4 kHz  
potlačení mf a zrcadlových kmitočtů lepší než 60 dB  
výkon nf 1W do 4 Ohm reproduktoru  
linkový výstup 600 Ohm 1V š-š (pro zvukovou kartu)  
výstup mf 12 kHz  
spotřeba menší než 500 mA při 13,5 V  
rozměry 155 x 163 x 68 mm  
váha 1,14 kg

### Vzhled přijímače.

Je to opravdu „černá skříňka“ se vším všudy. Krabička z černě nastříkaného železného plechu obsahuje na čelní straně jen logo firmy Ten-Tec. Na horní straně je otvor pro našroubování teleskopické antény. Tu asi ale moc nevyužijeme, protože „blížkost“ počítače je slyšet. Trochu

zajímavá je až zadní strana, která obsahuje páčkový vypínač ON/OFF, cinch konektor pro anténu, jacky 3,5 mm pro externí reproduktor, linkový výstup, výstup mf 12 kHz, konektor DB9 female pro připojení počítače a konečně konektor pro zdroj 13,5 – 15 V. Příslušný síťový adaptér je součástí dodávky. Přibalen je rovněž převodník USB/RS232 pro použití s novými počítači, které již nemají COM. Dále je zde kablík s jacky 3,5 mm na obou koncích a již zmíněná teleskopická anténa. Ovládací software je ve dvou verzích přiložen na obyčejné třiapůlpalcové disketě. To už může být dnes trochu problém, některé počítače už toto médium neznají, snad nám to někdo přehraje na „klíčenku“. Naproti tomu software pro USB převodník je na CD. Vnitřní reproduktor přijímač nemá.

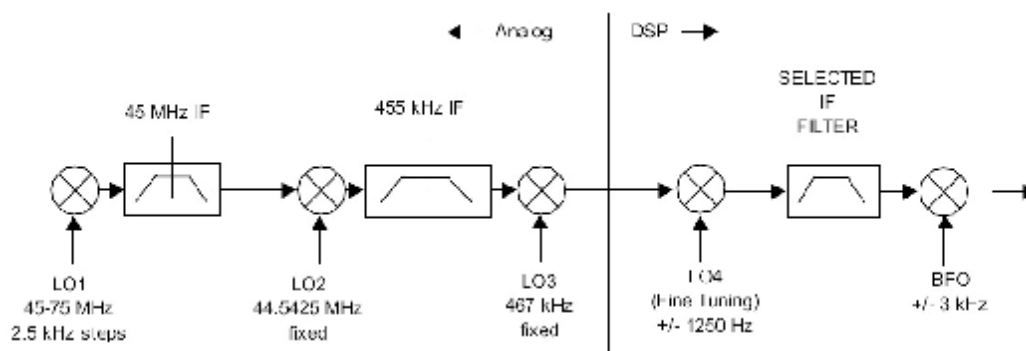
### Koncepce a vnitřní zapojení.

Přijímač je koncipován jako superhet upkonvertor s trojím směřováním. První mezifrekvence je 45 MHz, druhá 455 kHz a třetí je DSP na dvanácti kHz.

Koncepce zapojení je poněkud odvážná jak je ostatně u firmy Ten-Tec zvykem, ale funguje jim to kupodivu velmi dobře. Signál z anténního konektoru je veden přes jedinný (!) vstupní filtr společný pro celý rozsah 100 kHz až 30 MHz přímo na směšovač. Filtr je v podstatě jen vícenásobná dolní propust plus odladovače mf. Předzesilovač s jedním fetem má pouze teleskopická anténa a ta se rozpínacím kontaktem anténního konektoru odpojí. Před směšovačem je signál podle potřeby zeslabován PIN diodou proti zemi, která je ovládána napětím AVC.

Vlastní směšovač je aktivní, vyvážený se dvěma fety. Následuje roofing filtr 45 MHz a zesilovač s dvojbázovým fetem, za ním opět proti zemi PIN dioda s AVC. Potom druhý směšovač, vyvážený se čtveřicí shotky diod. Následuje zesilovač s fetem s uzemněným gate a filtr 455 kHz. Potom dvojestupňový zesilovač druhé mf s bipolárními tranzistory. Za ním je zesilovač a obvody AVC, vlastní mf zesilovač ale ovládaný AVC není, má pevné zesílení. AVC ovládá jen ty dvě PIN diody. Toto je ovšem jen „hrubé“ AVC pro extrémě silné signály, hlavní AVC je softwarové uvnitř DSP. Následuje poslední třetí směšovač na 12 kHz opět se čtveřicí diod, signál je zesílen dvěma operačními zesilovači a opouští „horní“ desku a pokračuje do „podpalubí“ kde se budou dít „hrozné digitální věci“. U horní desky ale ještě chvíli zůstaneme, protože obsahuje oscilátory a zajímavou syntézu kmitočtu. Přijímač dokáže ladit s kmitočtovým krokem 1 Hz, ale tento krok provádí DSP procesor až na kmitočtu poslední mf 12 kHz. Krok hlavní syntézy je 2,5 kHz. U takto velkého kroku není žádný problém dokonalá filtrace fázového závěsu a dosažení velmi nízkého šumu recipročního směšování. Oscilátory tvoří dva VCO přeladitelné v rozmezí 45 – 58 a 58 – 75 MHz. Oscilátory pro druhý a třetí směšovač jsou pevné, odvozené z krystalů.

Kmitočtový plán vidíme na obrázku.



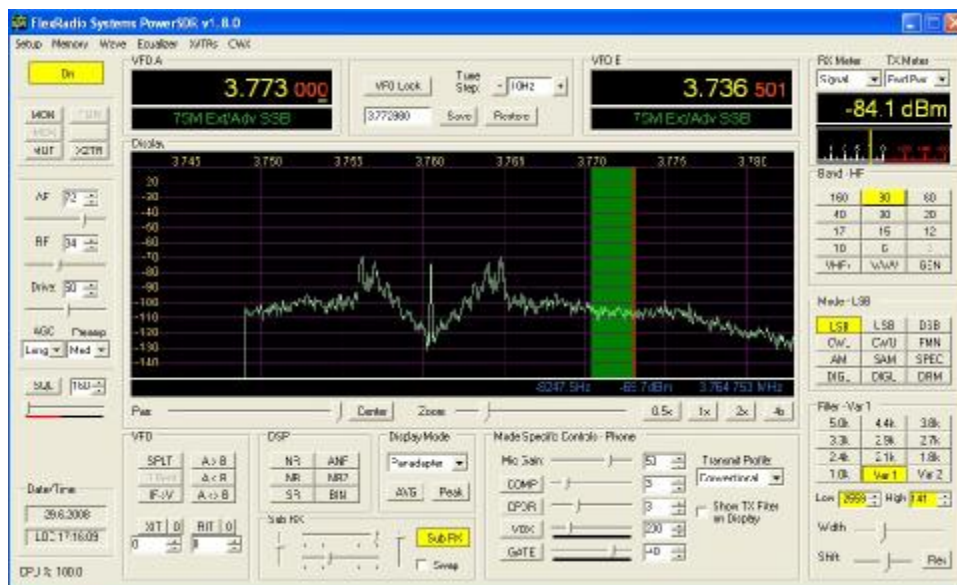
Spodní deska obsahuje dvě „stonožky“ DSP od firmy Analog Devices, dále je zde paměť EPROM a IO nízkofrekvenčního zesilovače. DSP procesor vytváří celkem 34 filtrů pevných tvarů se šířkou pásma od 300 Hz do 8 kHz. Dále vytváří AVC s přepínatelnou časovou konstantou SLOW – MEDIUM – FAST a konečně také detektory SSB/CW a AM. Pomocné „vymoženosti“ jako NR, NB, Notch filter toto DSP neumí, ale protože máme na konektoru vyvedenou poslední mf 12 kHz, můžeme použít externí program třeba SDR-1000 nebo Winrad jak si ukážeme dále. Podrobné schéma přijímače je volně ke stažení na stránkách výrobce [www.tentec.com](http://www.tentec.com).

## Software.

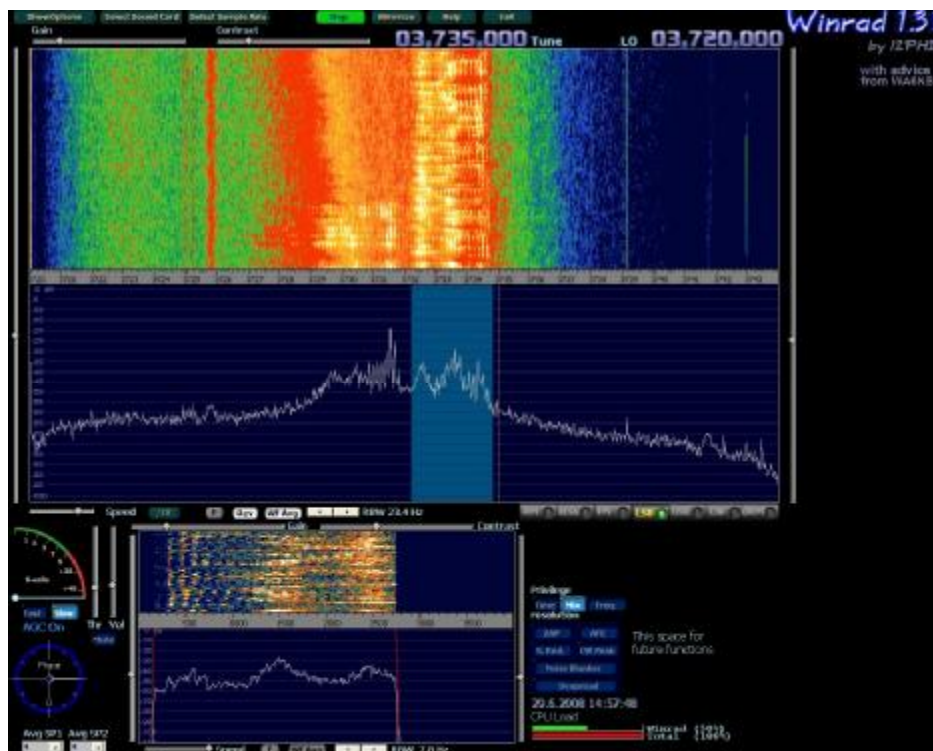


Na obrázku vidíme základní ovládací software dodané výrobcem. Umožňuje volbu druhu provozu AM, LSB, USB, CW, volbu filtru, AVC, ladicího kroku. Frekvenci je možno měnit pomocí ladicího kolečka ovládaného myší, tlačítka vedle stupnice, nebo přímým zadáním z klávesnice. Tlačítka pro volbu filtrů a ladicího kroku jsou pouze předvolby, možností je mnohem víc. Stiskem pravého tlačítka myši je možno těmto předvolbám přidělit jiné hodnoty. Software umožňuje provádět i jednoduchou analýzu spektra a pracovat s pamětmi. Paměti je možno označit jmény a jejich počet je prakticky neomezený, je dán kapacitou harddisku počítače. Na internetu je možno najít množství jiného softwaru pro tento přijímač např. zde: <http://www.geocities.com/capecanaveral/lab/5137/software.html>

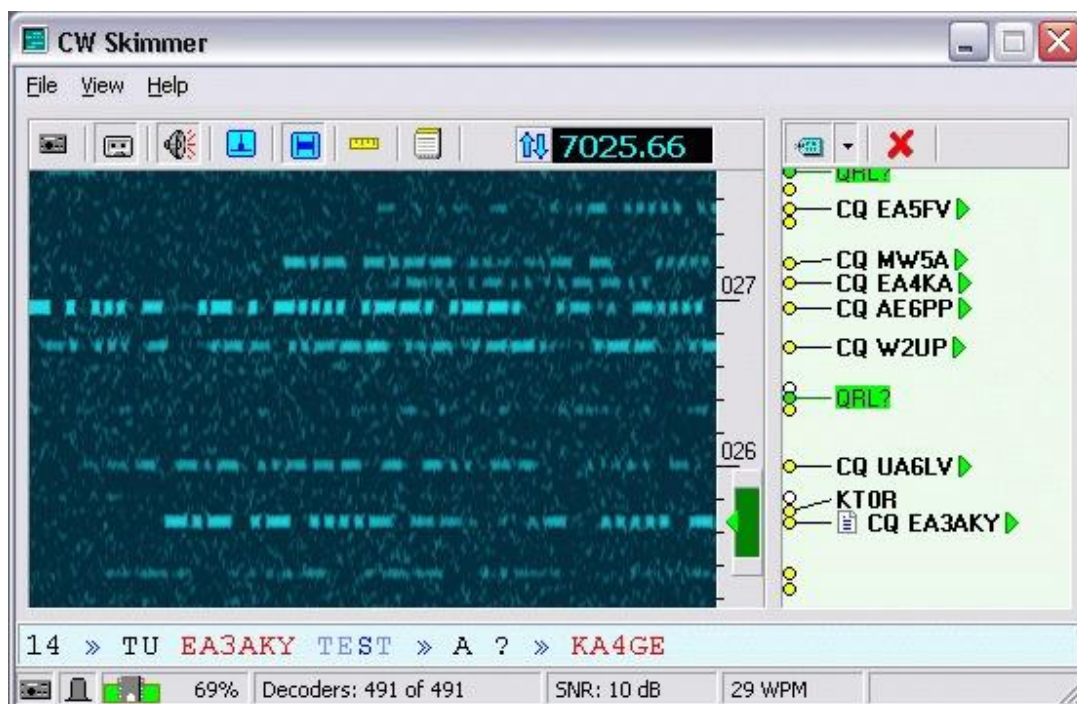
Protože RX-320D má vyvedenu poslední mezifrekvenci 12 kHz na konektor, můžeme dělat další velmi zajímavé pokusy se softwary vyvinutými pro přijímače SDR (software defined radio). Stáhneme si např. program pro známý SDR-1000 ze stránek [www.flex-radio.com](http://www.flex-radio.com).



Výstup mf 12 kHz přivedeme přímo do zvukové karty, stačí do jednoho kanálu. RX-320 nemá kvadrurní výstup I/Q, ale to nevadí o nic se neošidíme, protože zrcadlový kmitočet již máme dokonale potlačen filtry první i druhé mezifrekvence. Podobným způsobem můžeme použít program Winrad (<http://www.winrad.org/winrad/>). Příjmové vlastnosti a možnosti práce se signálem jsou u těchto programů velmi zajímavé. Je možno taky nahrávat až 20 kHz široký úsek pásma a potom si ho zpětně proladovat. Ukázku programu Winrad vidíme na obrázku.



Další zajímavý program který můžeme na mf 12 kHz připojit je CW Skimmer (<http://www.dxatlas.com/CwSkimmer/>). Tento program umožňuje současně dekódovat až 700 CW stanic. K čemu je to dobré? V širokém pileupu vidíme podle reportů která stanice zrovna vzácnému DX odpovídá a poznáme jakým stylem DX stanice poslouchá.

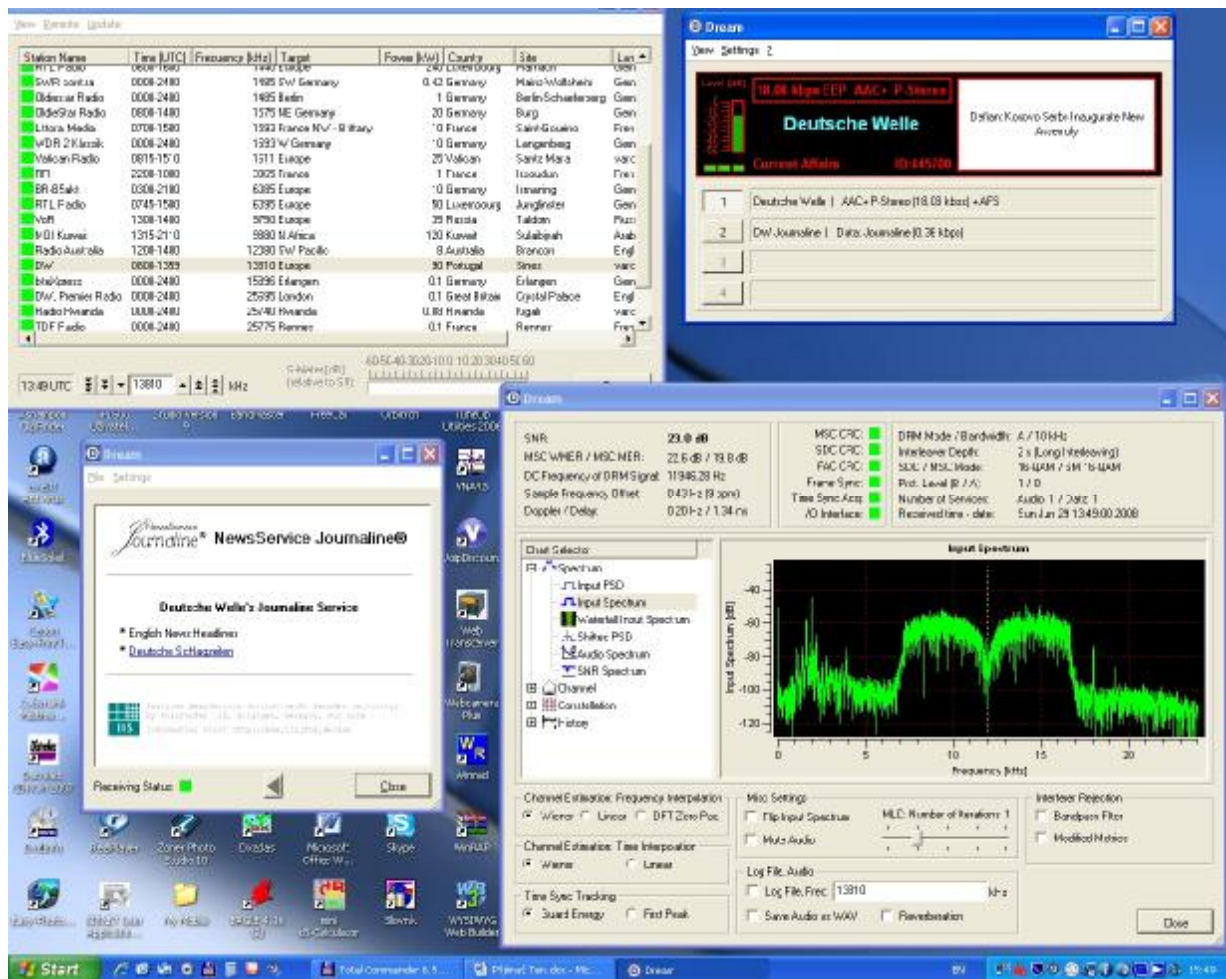


### Poslech stanic DRM.

Vyvedená mezifrekvence 12 kHz nám umožní i další „radost“ a to poslech rozhlasových stanic DRM (Digital Radio Mondiale). Jedná se o nový druh provozu na KV i SV, který nám umožní poslouchat hifi stereo a k tomu ještě přenos textových informací. No řekněte, není to paráda poslechnout si stanici našeho mládí Radio Luxembourg na stále stejné frekvenci 1440 kHz ve stereu? Nebo zaslechnout při dobrých podmínkách hifi z Jižní Ameriky nebo Nového Zélandu? Při naladění takové stanice na běžném přijímači slyšíme jen ostrý šum. Co je potřeba k dekódování? Jen volně šiřitelný program Dream, který stáhneme zde:

<http://drm.sourceforge.net/>

Program Dream umí přímo ovládat některé přijímače a RX-320 je mezi nimi.



### Dálkové ovládání po internetu.

Na internetu nalezneme větší množství dálkově ovládaných přijímačů. Hodně se k tomuto účelu používají Icomy PCR-1000. Ale pokud narazíte na přijímač který poslouchá skutečně dobře na KV, tak je to ve většině případů právě TenTec RX320. Bohužel jsem nenarazil na volně šířený program, který takové ovládání umožňuje. Známý program „Hamradio de luxe“ v nabídce RX-320 nemá, snad bude později. Ale nezapomejme, dá se k tomuto účelu docela dobře použít vzdálená plocha Windows vytvořená třeba pomocí programu Real VNC. Potom můžeme na vzdáleném počítači nechat běžet třeba originální ovládací program TenTec. Pro přenos audia je možno použít plugin k Winampu nebo osvědčený Skype. Nastavíme samozřejmě Windows aby po zapnutí proudu tyto programy samy spustily. Dálkové zapínání sítě je asi nejjednodušší řešit pomocí GSM modulu, který současně může hlídat objekt.

### **Zkušenosti z provozu.**

Byl jsem docela překvapen, že rádio s touto koncepcí vstupních obvodů poslouchá velice dobře. Díky slušné odolnosti nedocházelo k zahlcování ani na obtížném pásmu 40 m. Nebylo potřeba zapínat attenuátor (přístroj ho ani nemá). Ani na vyšších pásmech jsem nijak negativně nepociťoval absenci předzesilovače. Selektivita je velmi dobrá díky velkému množství DSP filtrů různých šířek. Možnosti DSP jsou poněkud omezené, zato při použití externích programů pro SDR jsou naopak vyjímečné. Zde ale bude hodně záležet na použité zvukové kartě.

S tímto přijímačem jsem si opravdu dokonale vyhrál a stále nacházím další možnosti a nové programy. Děkuji firmě DD-Amtek Praha za zapůjčení přístroje k testování.