

# Hogyan tovább QRP?

Dr. Gschwindt András okl. villamosmérnök, HA5WH, gschwindt@mht.bme.hu

A QRP-kód a Nemzetközi Rádiószabályzat szerint egy felszólítás: Csökkentse teljesítményét! A rádióamatőr gyakorlatban ez általában a kis kisugárzott teljesítményt jelenti, az 1...10 W közötti teljesítményre utal. Általában a rövidhullámú sávokban találkozunk vele, ahol nehéz olyan antennát készíteni, ami pl. tízszerese a kisugárzott teljesítmény. Kis teljesítményű adó-vevő és egyszerű antenna jellemzi a qrp-állomásokat.

## Az üzemmód

Meghatározó a távíró. A kis teljesítményt kompenzálni kell olyan üzemmóddal, ahol a zajosabb vételt az emberi agy segíti. Agyunk kihámozza a zajból vagy a sok jel közül a venni kívántat. Akkor is, ha a partner remegő kézzel, izgattottan nyomja a billentyűt, „dön-göli a rezet”, változtatja a vonáspont arányt, a sebességet. Mindenki volt kezdő...

Nem véletlen, hogy a mai napig nem sikerült jobb távíró dekódolót írni, mint ami az agyunkban van. Feltéve, ha vesszük a fáradságot és megtanulunk „morzéul”. Igazi agytorna.

A mai, rohanó világunkban sokan a maradiság jelképének tartják a távíró üzemmódot. Egyre több országban szűnik meg a távíró tudás megkövetelése az általános rádióamatőr vizsga követelményként. Bízva ezzel a létszám csökkenésének megállításában. A sávok forgalmát figyelve, a speciális versenyek kivételével, több SSB vagy valamilyen digitális üzemmódot használó rádióamatőrt hallani, mint távírózót. A QRP-hez ez ideig, szinte kizárólag a távíró csatlakozott. Ne feledjük: a morze is digitális üzemmód!

## Berendezések

Hatalmas a választék, kit és kész berendezések formájában. A rendszerüket tekintve a legegyszerűbb szinkrodin, fix frekvenciás vagy kissé elhúzott kvarccal működőtől (VXO) a többszörös keverésűekig. Az utóbbi években megjelent és gyorsan terjed az SDR (Software Defined Radio – szoft-

ver alapú rádió). Használatukhoz számítógép kell (a jövő rádiója). Az alkatrészek mérete összehusogorodott. Jó szem és jó szerszámok kellenek egy kit összerakásához.

A piacon található berendezések többsége csak távíró üzemre képes. A vásárlók legtöbbször kisebb anyagi lehetőséggel rendelkező rádióamatőr. A kis teljesítményű üzemhez sok idő, türelem kell, bár az élmény egyedülálló. 5 W-tal megcsinálni a DXCC-t vagy eljutni Ausztráliába, nem mindenkinek adatik meg.

Az SSB üzemre is alkalmas készülékeknél a 10 Wpép kívánatos az eredményes próbálkozás-hoz. Innen már csak egy lépés a tömeges 100 W-os készülék. Árban nincs sok különbség a kettő között.

## A billentyűk „harca”

A klasszikus távíró- (morze) billentyűt az elektronikusak követték. Ezekhez is kell a távírótudás. Többen rásegítenek és szoftver, számítógép segítségével „nyomják” a CQ-t vagy az általános forgalmi szöveget. A vételnél az agy használata, a morzekód ismerete elkerülhetetlen.

A távíróadások tartalma is „gyorsul”. Egyre kevesebb a QTH-t, nevet, berendezést leadó állomás. A riport mellé (ami gyakran 5c, azaz az 599 legrövidebb változata) csak a hívójel társul és már jöhet a következő. Ezt is gépbe lehet írni: mindenkinek 5c, csak a hívőjelet kell beírni, válaszol a gép. A vételhez ekkor is kell az emberi tudás. Az egyetlen információ, „riport” a jeleimről, hogy jól vették a hívőjelem.

A klasszikus írógép billentyűzetet igénylő üzemmódok közül a távgépíró a legidősebb. A mechanika egyik csodájának tartott gépeket felváltotta a számítógép. A QRP nem szereti az RTTY-t. Hibajavítás nélküli, alapvetően vezetékre kitalált üzemmód.

A PSK31 egy új világot hozott. A számítógépek billentyűi győztek és visszaszorították a klasszikus morzét, a QRP állomásaival együtt. Győzött és átvette az „uralmat” a számítógép. Betörték a digitális üzemmódok. Nehéz megmondani számukat. A statisztikát nézve a távírózást kedvelők között az idősek dominálnak. A fiatalok digitalizálódtak. Nem a rádióhoz kapcsolódva.

## A digitális QRP

Az alap, átlagos jellemző, amire a továbbiakban többször visszatérünk, az a legkisebb vételi jel-zaj, aminél még venni tudjuk a távírójeleket. Nagyon durva közelítés, sok, döntően emberi tényezőtől függő jellemző: -18 dB-es jel-zaj mellett, 2,5 kHz-es sávzélességben, 40-50 betű/perc sebességgel egy jó távírász még éppen venni tudja a távírójeleket.

Nézzük meg mi a helyzet a digitális üzemmódoknál! Találunk-e jobbat? Csak a legkisebb jel-zaj igényűeket nézzük. Vételi sávzélesség 2,5 kHz, benne zaj és a hasznos jelünk. Íme:

BPSK31: -11 dB, OLIVIA: -12 dB, MFSK16: -16 dB, JT65: -24 dB, JT9: -27 dB. A számokra nézve rögtön láthatjuk a reményteljes QRP jövőt. A JT65 és a JT9 üzemmóddal kb. tízedannyi teljesítménnyel juttathatjuk el jeleinket

a partner állomáshoz, mint a távíró esetében! A közkedvelt BPSK31 16 dB-lel nagyobb (negyvenszeres!) teljesítményt kíván, mint a JT9! Örömmel megállapíthatjuk: van jövője a QRP-nek a digitális rádiózás világában is.

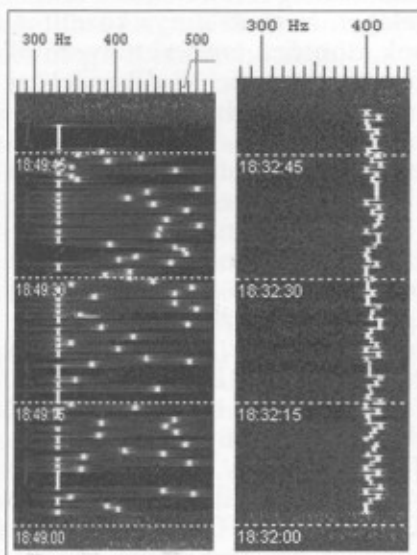
Ne feledjük, mindennek ára van! A kisebb teljesítményért lassabb átvitelletl fizetünk.

### A sikerélményhez szükséges információmennyiség

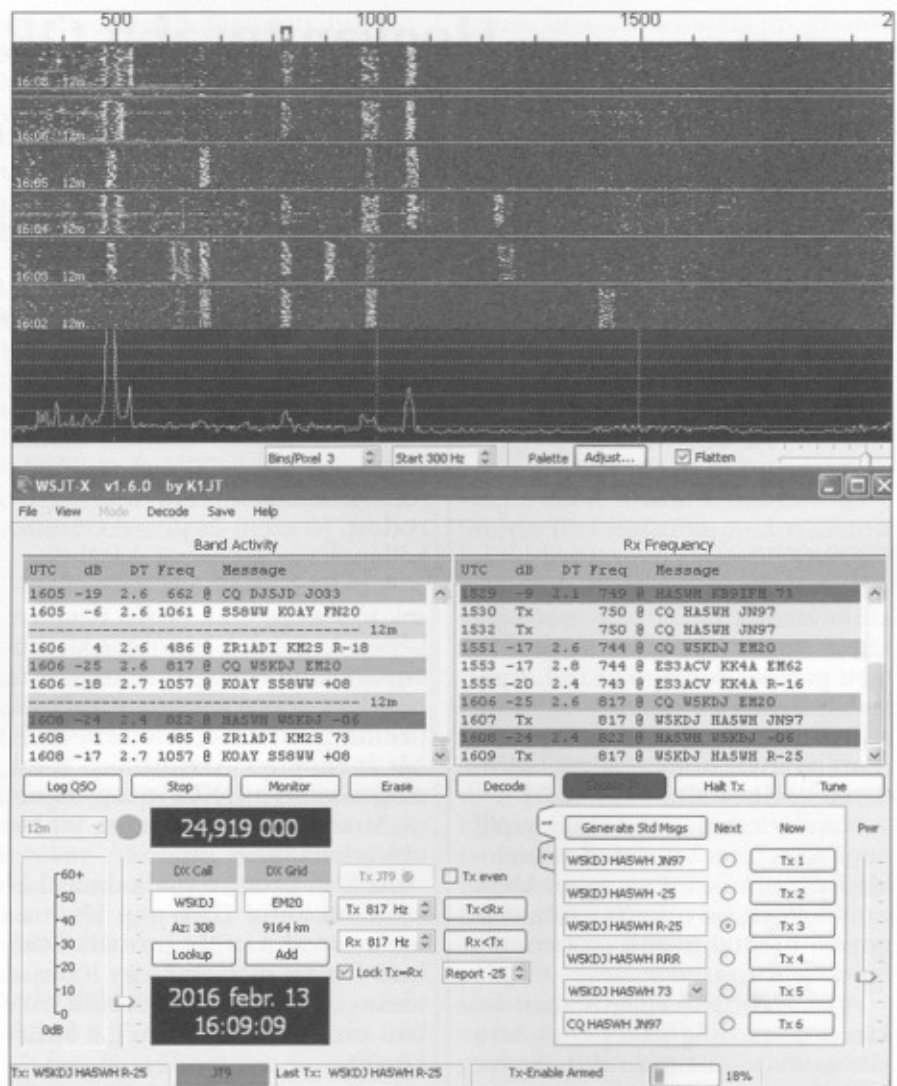
A Nobel-díjas *Joe Taylor*, K1JT (a díjat sajnos nem a rádióamatőr tevékenységéért kapta) a rádióamatőrök számára alkotott egy hírközlő csomagot, amely a kisjelű átvitelre specializálódott. Ebbe beletartoznak a különböző rádiócsatorna jellemzőkhöz alkalmazkodó megoldások.

Érdekesekek az alap megfontolások. Mire kíváncsi, mi kelti fel az érdeklődését egy rádióamatőrnek? Természetesen a partner hívójele mellett a saját jelére kapott riport. Nem az 5c. Objektívabb. A vétel jel-zaja. Amit még keresünk, nézünk, amikor meghallunk valakit, az a távolság. Milyen messze jutnak el a jeleim.

Hallok egy városnevet, egy ismeretlen országban, fogalmam sincs, hol van. Egyszerűbb megadni a jól ismert QTH-négyzetet, azt is elegendő négy karakterrel leírni (pl. JN97). A pontosság megfelelő. Az operátor nevét, ha kíváncsi



1. ábra



2. ábra

vagyok rá, a hívójel ismeretében az adatbázisból elem írja a gép.

Természetesen a számítógép kiszámolja a saját és partnerem közötti távolságot. Joe szerint ez a minimális átviteli információ. Ha több időt szánok rá, megmondhatom az adóm teljesítményét, antennámat, az időjárást. Rohanó világunkban ezekre nem sokan kíváncsiak.

### A JT65 és a JT9 jellemzői

Ez a két üzemmód, amellyel leggyakrabban találkozunk. Számítógéppel adunk és veszünk. WSJT-X a jól ismert szoftvercsomag, melyből a rövidhullámon leggyakrabban használatosakat ragadjuk ki. A rádiós rész alapvetően időszinkronra épül. Minden perc kezdete-

kor kezdek az adást, adok 50 másodpercig, majd vételre megyek. 10 másodperc marad arra, hogy eldöntsem, látva a táblázatban megjelenő hívójeleket, kire „csapok rá”. 10 másodpercig csend van. A következő perc kezdetétől kezd gépünk a vevőből az A/D átalakítónkon (hangkártya) keresztül beérkező jeleket feldolgozni. Ne feledjük számítógépünk óráját az interneten keresztül hitelesíteni. Az összeköttetés másodpercre pontos időgyűftást kíván a két állomástól!

A moduláció a jól ismert többállapotú FSK (frekvencia eltolásos billentyűzés). A JT65 65, míg a JT9 9 különböző frekvenciát tud felvenni. Az elfoglalt sáv szélesség 180 Hz a JT65-nél, míg alig tizede, 16 Hz a JT9 esetében. Az átvinni

kívánt információs biteket bőven ellátták hibajavítással. Zavarálló, robusztus üzemmódok.

Az 1. ábrán jól láthatjuk a két (JT65 és JT9), 50 másodpercig tartó jelfolyamat. A „vízesés” ábra vízszintes tengelyén a frekvencia, függőlegesen az idő látható. A jelek intenzitását a színek jelzik. Jól látszik, hogy a teljes adás illeszkedik az 50 + 10 másodperces időrendhez. A legalacsonyabb, a szinkronizmust biztosító jel, összességében a leghosszabb ideig kerül kisugárzásra az 50 másodperc alatt. USB állásban kell vennünk.

A különböző modulációs módok kijelölik a felhasználásra javasolt frekvenciasávokat. A JT9 érzékeny a rövidhullám Doppler frekvencia változásra, a többutas terjedésre, ezért csak a 160 m-nél hosszabb hullámok esetén ajánlott a felhasználása. A JT65-öt EME és rövidhullámú összeköttetésekre javasolja K1JT. A szerző sok rövidhullámú JT9 QSO-t lebonyolítva nem érzékelte a JT9 hátrányos tulajdonságát. Nagy előnye a kis sávszélesség.

A kisugárzott jel nem tartalmaz amplitúdómodulációt, elvileg erősíthetnénk nemlineáris erősítővel is. Ne feledjük csökkenteni a teljesítményünket, a legtöbb adóvevő, különösen a kisebb méretűek, nem szeretik a folyamatos, teljes teljesítményű üzemet.

### A „vadászszenvedély” kielégítése

A BPSK31-et használók megszokták a multi PSK demodulátor al-

kalmazását, amelyek egyszerre demodulálja az SSB-vevő 2,5 kHz-es sávjában megjelenő valamennyi állomást. Ezzel megkönnyíti a partnerválasztást.

A JT9 és a JT65 hasonló megjelenítési filozófiát alkalmaz. Segít áttekinteni a sáv forgalmát, segít „rácsapni” egy-egy érdekesebb állomásra (2. ábra).

A képernyőt három részre osztva felül látjuk a háromdimenziós spektrum képét (idő, frekvencia, szín), alatta a kétdimenziós jel-szint-frekvencia diagramot. Legfelül a forgalmat „vezényelhetem” gépi segítséggel. Az ábra alján, a bal oldalon, a teljes vett sáv forgalma, míg a jobb oldalon az általam éppen figyelt frekvencián forgalmazók hívójele látható. A vörös szín jelzi a nekem szánt információt, a zöld az általánosan hívóra tereli a figyelmem. Leolvashatom a partner távolságát, a jeleim az ő vevőjében mért jel-zaját (W5KDJ, 9184 km, -06 dB), az általam (szoftver!) adott riportot (-25 dB).

A program kezelése kis időráfordítással, némi angol tudással gyorsan elsajátítható. Letölthetjük a <http://jt65-dx.com/download/wsjt-x.html> oldalról.

### A QRP „gyilkos” AGC, avagy a könnyű vadászat ára

Minden vevőkészülék tartalmaz valamilyen automatikus erősítés szabályozást (AGC-t), mellyel megakadályozhatjuk a túlvezérlését. Addig, amíg egyetlen jel van a sávban, nincs baj. Ha nagy a jel, az automatika csökkenti valame-

lyik fokozat vagy fokozatok erősítését, és kifogástalan lesz a vétel.

Képzeld el, hogy a vevőnk sávjában egyidejűleg 8-10 állomás van jelen. Kicsik és nagyok együtt. A védelem a legnagyobb jelet figyeli, és ha kell, csökkenti az erősítést. Ezzel a kis QRP jelünket „bedöngöli” a zajba.

Mit tehet a partner ellene? Bekapcsol egy szűrőt és igyekszik a lehető legjobban kizárni a nagyokat. Nem sokan teszik ezt meg. Irreális lenne elvárni, hogy mindenki kis teljesítményt használjon. Ahhoz, hogy a jeleim 6-8 ugrással eljussanak Ausztráliába, kell a teljesítmény. Ha szűrök, elveszítem az áttekintés lehetőségét. A rádiózás is kompromisszumokból áll.

### Kedvcsináló

Az alap 5 W, hozzá egy dipól. Idézet HA2SK naplójából, hívójel/kapott riport (dB), ízelítőnek (JT65): 80 m, VE2/-18, UA9/-14; 40 m, JA5/-23, NC2/-23. A cikk szerzője 50 W-tal és GP-vel forgalmaz. Néhány érdekesség (JT9): 40 m, VK3/-8, JA1/-13, WD4/-15; 20 m, FR1/-7; 12 m, CX8/-6. Miklós, HA7AA 4 m-en kísérletezett (JT9): SP9/-10, OZ3/-10.

Mindkét üzemben, különösen JT65-ben, általában sok állomást találni a sávokban. Ritkán hallott körzeteket. Az újdonság ereje?

Befejezésül idézem HA2SK szavait: „A kis teljesítményhez nagy türelem és jó terjedés kell. Az utóbbi időben megkedveltem a QRP-t.”

## HAM-bazár ajánlatok

2x3 W-os sztereoerősítő modul .....990 Ft	FQP630 .....200 Ft
100 W-os DC/DC fel-konv. Modul ...1490 Ft	7020 kHz HC49/S xtal .....300 Ft
150 W-os DC/DC fel-konv. Modul ...2990 Ft	7040 kHz HC49/S xtal .....300 Ft
IRF510 .....150 Ft	7060 kHz HC49/S xtal .....300 Ft
IRF520 .....200 Ft	7080 kHz HC49/S xtal .....300 Ft
IRF530 .....200 Ft	XP1 xtalpakk (fenti 4-ből 1-1 db) .....800 Ft

Bp. XIII., Dagály u. 11. I. em. Folyosóközep Nyitva: H-P. 09 - 14 ó., Cs. 09 - 17 óra Rendelés: [hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu)

(06 1) 239-4932/36 m. 239-4933/36 m. Rádiótechnika szerk. 1374 Bp., Pf. 603