

AUTO-SPOT, TUNING AIDS, OG ARCANEN HISTORIEN OM CW PITCH-MATCHING

af Wayne Burdick 25. januar 2019 - oversat af OZ2I Henning

Elecraft's auto-spot og CWT-funktioner - tilgængelige på K3 / K3S / KX2 / KX3 - er meget nyttige værktøjer til CW-operatører, især dem, der ikke har god erfaring med pitch-matching. Her er lidt historie om hvor disse funktioner kom fra, og hvordan de virker.

CW Spotting Historie

Når en station hører CQ i CW-mode, står operatøren over for udfordringen at lægge sig nøjagtigt på den kaldende stations frekvens. Stationer kan være svage eller plaget af QRM/QRN. Operatøren kan normalt håndtere begge problemer ved at indsnævre filterpasbåndet.



BAR-GRAF: Ved modtagning vises et normalt S-meter med S1-S9 samt +dB'er. Ved transmissioner skifter meteret til at vise SWR samt output power.

I *Days of Yore* var det altid en frekvensforskydning mellem stationer. Nogle gange brugte begge stationer krystalstyrede transmittere, så operatørerne måtte finde svar-stationer efter at have kaldt CQ.

Som en 14-årig nybegynder benyttede jeg denne driftsstil i et år eller deromkring, bevæbnet med et dusin Crusty FT-243 krystaller til min Heath HW-16. Jeg skiftede dem ind og ud. Efter at have kaldt CQ var det ikke usædvanligt at finde en opkalder 30 eller mere kHz væk!



(Væk fra "hvor" var svært at svare på, da min Hallicrafters modtagerknap ikke ligefrem var digital.)

Heldigvis fik jeg hurtigt en ekstern VFO, en livsforandrende tilføjelse til min station. Jaloux venner fordoblede deres avisruter for at tjene penge til deres egne. Piger var pludselig mere opmærksomme på mig.

Manuel Spotting (SPOT-switch)

Da jeg først havde en VFO, lærte jeg mig hurtigt at lave *manuel* pitch matching. Ældre radioer giver ikke mulighed for at gøre det eksplicit, så man må improvisere. Dybest set måtte du tvinge et meget svagt signal ud af din egen sender, ved at tænde kun driveren og derefter tune transmitterens VFO, indtil du kunne høre dit signal på din egen modtager - overlejret den kaldende station og justere til samme tonehøjde. Det er det, vi kalder spotting.

Selvfølgelig er spotting meget mere praktisk i disse dage, da mange stationer inkluderer en SPOT switch. Denne funktion er let for en moderne transceiver designer at tilføje, fordi radioens firmware er i stand til kun at tænde CW sidetone uden at transmittere.

Det er formålet med SPOT-switchen på alle Elecraft transceivere. Tryk på SPOT, og du vil høre din sidetone. De fleste mennesker kan gøre et godt stykke arbejde med at justere VFO'en, så CQ stationens tone svarer til SPOT-tonens tonehøjde. Dette sikrer at du vil være tæt på deres egen frekvens når du kalder dem.

Tuning Aids: Filtrering (APF), PLL (NE567) og Spectral (CWT)

Da ikke alle har et iboende musikalsk øre, er der udviklet forskellige hardware-forbedrede midler til tuning af CW signaler.

Den enkleste metode består bare i at indsnævre dit modtagerbånd så meget, så hvis du kan høre en station, der kalder CQ, er du "lige oven på ham". Dette forudsætter, at din



transceiver tilpasser tonehøjden mellem dens transmitter- og modtagesignal... sandt for alle Elecraft transceivere.

Smal filtrering er gået gennem årtiers udvikling. Nogle filtre var baseret på op-ampere (aktive filtre), mens andre var baseret på LC-filtrering.

Senere skiftede filtrene til digital signalbehandling, i form af switched-kondensator IC'er eller DSP'er. Du kan stadig købe disse switched-kondensator chips, som MF10, fra forskellige kilder. Det er lærerigt at bygge dit eget tunbare filter, bare for sjov.

Uanset om det er passivt eller aktivt, er målet med filtrering typisk at opnå et smalt passbånd, på f.eks. 250 Hz eller mindre. Med DSP kan næsten perfekte filtre med "lodrette afgrænsninger" i passbånd oprettes. Men disse har ulempen med at ringe som en klokke, når de pinges af et CW signal eller støj, hvilket gør kopien vanskelig.

En løsning indarbejdet i K-linjen og KX-linjen er **Audio Peaking Filter (APF)**, som giver en 30 Hz båndbredde ved -3 dB, men brede skørter, der forhindrer ringen fra at forekomme. Som vores kunder vil attestere, fungerer APF som magi på svage signaler, der er dækket af støj.

En anden forløber til DSP-teknikker var audio-faselås sløjfen, ved at bruge billige IC'er som den legendariske LM567. Når sløjfen går i lås på et signal, der matcher dets midterfrekvens, vil kredsløbet tænde en LED, der advarer operatøren om, at VFO'en nu er korrekt indstillet.

Med DSP'erne i Elecraft K-line og KX-line-radioer kan vi tilbyde et langt mere kraftfuldt værktøj: **CWT** eller "CW Tuning Aid." Når den er aktiveret, ændrer CWT den øverste del af radioens S-meter til noget der ligner en minispektrumanalysator og er udformet som en "stanggraf". Det stærkeste signal i passbåndet analyseres af DSP'en, som derefter repræsenteres som et enkelt segment på stanggrafen. Til CWT-forbedret manuel spotting indstiller operatøren simpelthen VFO'en langsomt, indtil midten i CWT-segmentet blinker sammen med det modtagne signal.

Manuel tuning med CWT kan også bruges i FSK-D og PSK-D-tilstande som beskrevet i

brugervejledningen.

Sidste skud på stammen: Auto-Spotting (SPOT + CWT)

Elecraft K3 / K3S / KX2 / KX3 tager CW-tuning endnu et skridt fremad ved at give en metode til at *automatisk* re-tune VFO-frekvensen til et modtaget signal. Hvordan virker det?

Når CWT er tændt, behandler firmware SPOT-kontakten som AUTO-SPOT i stedet for. DSP analyserer det indkommende signal, og med en smule CPU forarbejdning bestemmes den nøjagtige tonehøjde. Derefter er alt, hvad der er brug for, en smule matematik til at ændre VFO'en for at matche denne tonehøjde til CW-sidetone.



BAR-GRAF: Hvis du aktiverer CWT skifter visningen til et normalt S-Meter med S1-S9 og standardvisningen med +dB'er skiftes ud med CWT meteret som fortæller dig når du er i nulstød.



Der er dog en anden udfordring. Da et CW-signal altid er enten tændt eller slukket, skal CWT-algoritmen sørge for, at det ikke "starter" og jagter et signal, som ikke er til stede. For at undgå dette overvåges energien i pass-båndet og slukker for VFO justeringen over et gennemsnit på ca. 0,5 sekund, så den kun bevæges, når målsignalet er til stede.

Sådan bruges Auto-Spot

Jeg opfordrer dig til at give auto-spot-funktionen en chance. Det er bedst at starte med et temmelig smalt passbånd, 400-600 Hz; smallere, hvis der er en masse QRM. Find et signal, tænd CWT, og tryk så på SPOT for at tune det ind. Et andet tryk på SPOT kan blive endnu tættere, især hvis der er meget båndstøj.

Auto-spot kan også bruges i Elecraft's PSK-D mode, dvs. til PSK31 / PSK63. Som ved CW skal du bare tænde CWT, indstille på et tilfældigt signal og trykke på SPOT. Da PSK-automatisk afkodning kræver meget nøjagtig indstilling, er det bedst at indstille filterbåndbredden til 50 Hz, og lad derefter automatikken indstille frekvensen ned til de sidste 2 eller 3 Hz nøjagtighed. Hvis du har tekstdekoder tændt, kan du begynde at se teksttegn rulle forbi, efter at automatisk tuning er gennemført. Tryk på SPOT en gang mere eller finjustering af VFO lidt i 1 Hz trin kan forbedre kopieringen.