QRP Labs

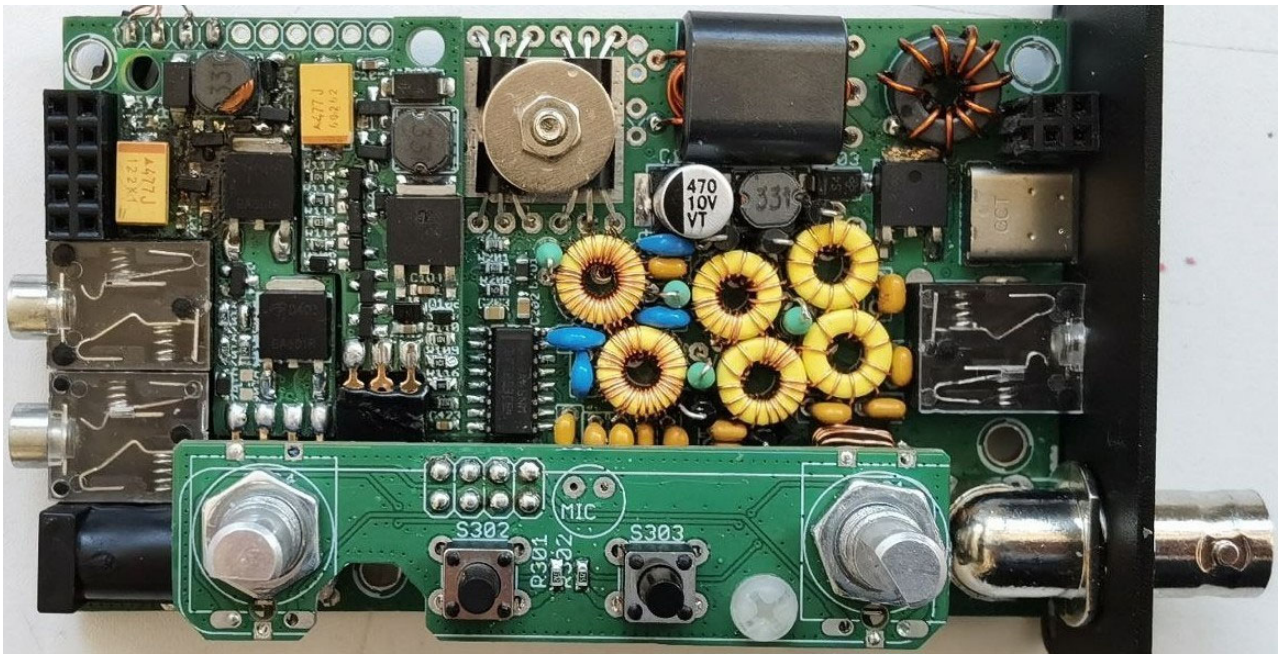
QMX

QMX: QRP Labs M ultimode X cvr (transceiver)

Betjeningsvejledning, firmware 1_04_004, 23-Jul-2026

Til ALLE QMX-serie-transceivere





NOTE: Denne betjeningsvejledning gælder for både QMX- og QMX+-transceivere. Der er meget få forskelle mellem transceiverne, og de kører

samme firmware. Forskelle er identificeret i denne manual. Andre steder kan begreberne "QMX" og "QMX+" bruges ombytteligt.

Indhold

1. Overview of features 3
2. Connectors 7
3. Display elements 11
4. Operator Controls 13
   4.1 Power On/Off 14
   4.2 Operating mode 14
   4.3 Operating band 14
   4.4 Tune rate 15
   4.5 Keyer speed 15
   4.6 RIT 16
   4.7 VFO mode 17
   4.8 VFO A/B operations 17
   4.9 Frequency Presets 17
   4.10 Automated message transmission mode 18
5. Menu System 19
   5.1 Saving current operating parameters (VFO frequency etc) 19
   5.2 Types of configuration menu item 20
   5.3 Editing a configuration menu parameter 20
   5.4 Editing a LIST parameter 21
   5.5 Editing a BOOLEAN parameter 21
   5.6 Editing a NUMBER parameter 21
   5.7 Editing a TEXT parameter 22
   5.8 Editing TABLES of parameters 23
   5.9 Audio menu 24
   5.10 CW menu 24
   5.11 Digi menu 37
   5.12 SSB menu 39
   5.13 Frequency presets menu 51
   5.14 Messages menu 51
   5.15 VFO menu 52
   5.16 Virtual U3S 54
   5.17 Display/controls menu 55
   5.18 Protection menu 61
   5.19 System config 65
   5.20 Hardware tests 74
   5.21 Factory Reset 81
   5.22 Update firmware 81
   5.23 AGC system 82
6. Operating QMX on digital modes 86
7. Firmware Update procedure 93
8. Terminal Applications 97

8.1 PC terminal emulator 97
8.2 Entering terminal applications mode 98
8.3 Exiting terminal applications mode 99
8.4 Configuration menu 99
8.5 Band configuration 100
8.6 Hardware tests menu 104
8.6.1 Audio filter sweep 104
8.6.2 RF filter sweep 105
8.6.3 Image sweep 108
8.6.4 SWR sweep 110
8.6.5 LPF sweep 111
8.6.6 PA mod. Test 112
8.6.7 Test ADC I/Q 112
8.6.8 SSB Calibration 114
8.6.9 Microphone test 117
8.6.10 Diagnostics 119
8.6.11 GPS viewer 121
8.7 PC and CAT menu 123
8.7.1 System config 124
8.7.2 Input Analysis 124
8.7.3 CAT command test 129
8.7.4 CAT monitor 129
8.7.5 Log file 129
8.8 System menu 132
8.8.1 CPU Monitor 132
8.9 Exit terminal 133
9. Resources 133
10. Document Revision History 133

1. Overblik over funktioner

QMX er et højtydende 5- eller 6-bånds multi-mode 5W QRP-transceiversæt, der implementerer en avanceret SDR-modtager i en 168 MHz 32-bit ARM Cortex M4-microcontroller (STM32F446). De fleste funktioner er implementeret digitalt i firmware, og funktionssættet udvides fortsat med løbende firmwareudvikling. Der henvises til det senere afsnit om planlagt fremtidig funktionalitet. Dette afsnit giver et kort resumé af de funktioner, du kan udforske og nyde.

QMX er meget bærbar

Den lille størrelse og det meget lave modtagelsesstrømforbrug (så lavt som 80 mA) er nøglefunktioner i QMX, hvilket gør den til en ideel transceiver til bærbar drift, herunder SOTA- og POTA-aktiveringer.

QMX er en selvstændig CW-transceiver eller et Digimodes-modem

Du kan bruge QMX alene, tilslutte hovedtelefoner, strømforsyning, paddle og antenne og betjene CW; eller du kan tilslutte den til en PC med et enkelt USB-C-kabel for at levere CAT-kontrol og digital lyd til PC'en og bruge den med WSJT-X eller andre programmer til FSK-digitale enkelttonetilstande. Til PSK31 og faseskifttilstande eller multitone som VAR skal du bruge SSB-tilstand (USB).

Syntetiseret VFO med encodertuning

VFO er en Si5351A- eller MS5351M-syntesechip, der er konfigureret af microcontrolleren. En roterende indkoder justerer VFO'en med en variabel justeringshastighed. Radioen indeholder to VFO'er, A og B. Du kan skifte fra den ene til den anden, kopiere indholdet af den aktive VFO til den inaktive eller betjene Split (Send på VFO A, modtag på VFO B). Der er også en RIT-tilstand, der tilbyder en modtageforskydning på op til +/- 9.999 Hz. CW-offset kan også justeres, og CW-R-tilstand (sidebåndsskift) understøttes.

Hukommelse

Der er 16 frekvensforudindstillinger til dine foretrukne driftsfrekvenser. Hver forudindstillet frekvens kan redigeres i konfigurationsmenuen eller indlæses/gemmes i/fra den aktuelt kørende VFO.

Meddelelsestype

Firmwaren understøtter lagring af 12 meddelelser. Hver af disse er 50 tegn lang. Et enkelt klik på knappen viser listen over meddelelser, der skal sendes. Beskedafsendelse kan konfigureres til kun at blive sendt én gang, eller et konfigurerbart antal gange, eller til at blive gentaget uendeligt. Intervallet mellem transmissioner kan også konfigureres. Meddelelsesfunktionen kan f.eks. være nyttig til opsætning af et gentaget QC-opkald med en pause mellem gentagelserne, hvor du kan lytte efter eventuelle svar. Så snart du trykker på tasten , afbrydes afsendelsen af beskeden. Når meddelelsen sendes, vises et "M" øverst til højre på displayet.

CW Keyer

Drift med en lige nøgle er mulig, men firmwaren indeholder også en Iambic-nøgle til tilslutning af en paddle. Nøglen kan konfigureres til at fungere i Iambic-tilstand A eller B eller Ultimatic-tilstand. Nøglens hastighed kan justeres med et enkelt tryk på en knap under drift.

Fuld eller delvis indbrud

Med den halvlederstyrede sende-/modtagekontakt, der styres af en microcontroller, kan radioen fungere rent i fuld indbrudstilstand "QSK", eller hvis du foretrækker det, halvindbrudstilstand.

CW Decoder

En CW-dekoder arbejder i microcontrolleren. Dette kan være nyttigt på luften, især for nybegyndere til CW, selvom det aldrig er nær så godt under QRM- eller svage signalforhold som en god CW-operatør, der bruger det våde udstyr mellem ørerne. Dekoderen har også en "Practice"-tilstand, så du kan øve dig i at sende CW uden rent faktisk at generere RF. Dekoderen kan også bruges til nemt at indtaste tekst i meddelelseslageret eller til konfiguration af et hvilket som helst af de andre menupunkter. Dekoderen kan også slukkes, hvis det ønskes.

CW, FSKCW eller WSPR Beacon-tilstand

Der medfølger også et advarselslys, som kan konfigureres til at fungere i CW-, FSKCW- eller WSPR-tilstand. Ejere af QRP Labs Ultimate-seriens sendersæt med svag signaltilstand vil være fortrolige med driften af WSPR. Et GPS-modul som QRP Labs QLG2 GPS-modtagersættet (eller intern QLG3-option på QMX+) kan som ekstraudstyr tilsluttes dette CW-transceiversæt for at give frekvens- og tidsdisciplin samt indstilling af Maidenhead-søgeren (fra bredde- og længdegrad), der er kodet i WSPR-meddelelsen.

S-meter og batterispænding

En S-måler og batterispændingsindikator kan aktiveres til visning på LCD-skærmen. Begge kan konfigureres efter dine behov. Batterispændingsindikatoren vil være nyttig, hvis du har til hensigt at bruge den bærbare radio på batteristrøm. Advarsel om batterispændingsområde kan konfigureres, og overførsel kan forhindres, hvis den er uden for området.

SWR-måling

Indbygget SWR-bro altid på linje, måler kontinuerligt SWR og effektudgang; vises som ekstraudstyr på displayet, og der er en konfigurerbar SWR-tærskel for at forhindre overførsel.

Realtidsur

Der kan vises et realtidsur nederst til højre på LCD-skærmen. Tiden kan indstilles ved midlertidigt at tilslutte en GPS-modtager som f.eks. QRP Labs QLG2 til QMX. Når strømmen afbrydes fra QMX, går tiden tabt og starter ved 00:00 ved næste opstart.

Indbygget højtydende 48 kps 24-bit USB-lydkort

Slut med lydbrummende jordsløjfer eller mistede, støjende forbindelser; En enkel USB-kabelforbindelse til PC'en er alt, hvad der kræves for at opnå perfekt, støjfri lydoverførsel frem og tilbage mellem QMX og PC'en.

CAT-styring – PC-styringskommandoer

Den samme USB-forbindelse implementerer også en virtuel COM-seriel port til CAT-kontrolkommandoer. Dette implementerer en delmængde af Kenwood TS-480-kommandosættet med en eller to mindre tilføjelser og undtagelser. Nyere hamlib-versioner har også en QRP Labs-transceiver.

Den er beregnet til at muliggøre nem betjening af QMX i forbindelse med logningssoftware, som typisk forespørger sender-modtageren for at bestemme driftsfrekvensen og andre driftsparametre. CAT-styringsgrænsefladen understøtter også nogle grundlæggende styringsfunktioner til fjernstyring af QMX, hvis det er nødvendigt, og bruges af software som WXJT-X i digital tilstand til at styre driftsfrekvensen og styre transmissions-/modtagelsesomskiftning.

Omfattende terminalgrænseflade

De serielle COM-portforbindelser kan bruges med en terminalemulator som PuTTY til at få adgang til en række konfigurations-, justerings- og fejlfindingsværktøjer i QMX, der alle leveres via den serielle terminalgrænseflade. Der er yderligere serielle porte, der kan aktiveres (QMX+ AUX-port, PTT-port). Den komplette konfigurationsmenu findes også på terminalen. Alignment Tools omfatter et RF-sweep-værktøj, der bruger QMX's egen interne signalgenerator, der indsprøjtes i RF-porten, til at sweep over båndpassfiltrene, så du kan kontrollere, om ydeevnen er optimal, og foretage justeringer, hvis det ønskes.

GPS-grænseflade

QMX-sættet har en GPS-grænseflade, som bruges til kalibrering, indstilling af realtidsuret og til indstilling af frekvens og tidsdisciplin samt lokaliseringsenhed under WSPR-drift. Serielle data kan streames til en seriel port til PC-software. GPS-grænsefladen (1pps og 9600 baud serielle data) deler de samme ben som dit- og dah-signalerne (nødvendigt på grund af begrænset processor-I/O). Denne grænseflade er den samme som de tidligere CW-transceiversæt i QCX-serien.

På QMX må GPS'en kun tilsluttes under kalibreringsfunktioner, eller når beaconet er aktiveret. Tilslutning på andre tidspunkter sætter radioen i øvelsestilstand (ingen RF-udsendelse) for at beskytte PA'en. Du kan midlertidigt tilslutte GPS'en i normal driftstilstand med henblik på indstilling af realtidsuret. Den interne QMX+ GPS kan forblive tilsluttet permanent.

QRP Labs firmwareopdatering

En særlig funktion i QRP Labs-kits baseret på STM32-seriens microcontrollere er QRP Labs Firmware Update-proceduren (QFU). I firmwareopdateringstilstand vises radioen på en USBtilsluttet PC som et USB-

flashdrev. Opdatering af firmware er et simpelt spørgsmål om at downloade den nye firmwarefil, pakke den ud og kopiere den til QMX. Firmwareopdateringer er altid gratis. De vil levere forbedringer af ydeevne og funktionalitet samt rettelser af programfejl.

Tilgængeligheden

QMX-firmwaren vil i fremtiden omfatte flere og flere funktioner, der er beregnet til at hjælpe blinde operatører. Der er en menu "Accessibility" (Tilgængelighed) i menuen System Config (Systemkonfiguration), som styrer driften af disse funktioner.

MONTERING

Samling af transceiveren er beskrevet i et separat dokument.

Bemærk: QMX PCB Rev 2 skal anvendes med firmware 1_00_011 og nyere.

Dette dokument beskriver driften af QMX og gælder for den angivne firmwareversion. Denne manual vil hjælpe dig med at komme i gang med QMX, enten som en selvstændig CW-transceiver eller med din WSJT-X eller anden digi modes-software på få minutter.

LÆS DEN GRUNDLÆGGENDE SAMLING OG BRUGSVEJLEDNINGEN I DENNE VEJLEDNING MEGET OMHYGGELIGT, FØRDU TILSLUTTER STRØM TIL KORTET!

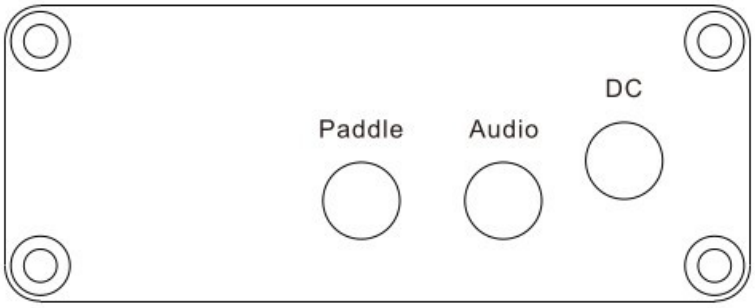
FORSYNINGSSPÆNDING: Høje forsyningsspændinger kan belaste PA-transistorerne, især når du bruger Digi Modes med høj driftscyklus eller en usikker antenne-SWR-situation.

Når "Maks. PA-spænding" bruges til at begrænse den spænding, der bruges af PA'en. Højere forsyningsspændinger end 12,0 V kan med forsigtighed anvendes på din risiko (se forum http://groups.io/g/qrplabs for yderligere diskussion).

Hvis du ønsker minimal risiko: 12 V-forsyning betyder 12 V (ikke 13,8 V generisk transceiver-forsyning!). Hvis du ønsker at reducere forsyningsspændingen, er den nemmeste måde at gøre det på nogle serie 1N4001 (osv.) ensretterdioder, hvor hver af dem vil reducere spændingen med ca. 0,6 V.

Tilførslen skal være ren, spidsfri og velreguleret.

2. Tilslutningsklemmer

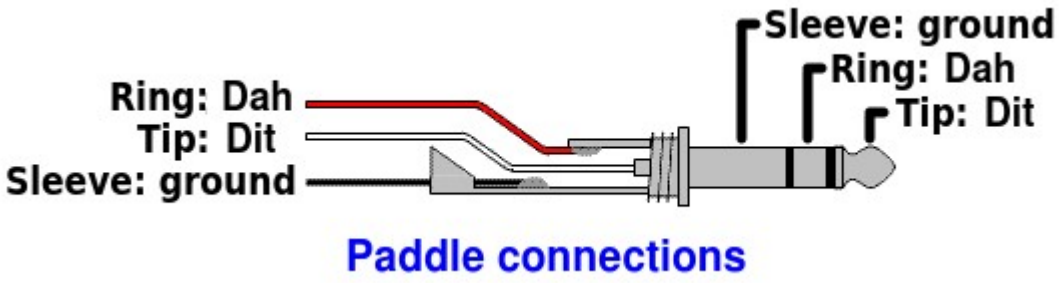


Dette er QMX'ens venstre panel (se nedenfor for QMX+).

Vippekontakt

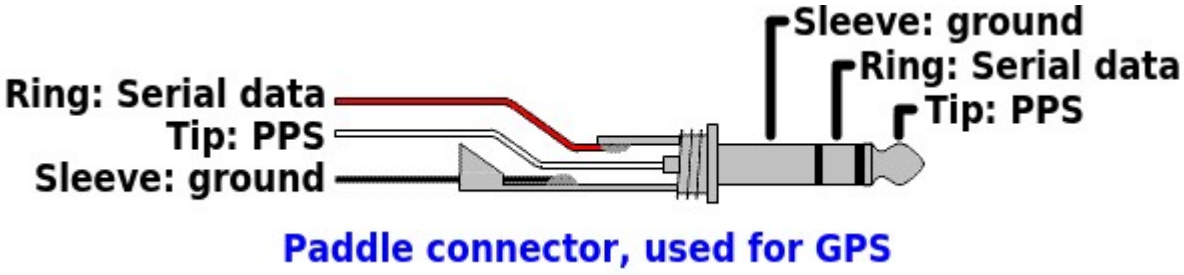
Vippestikket er et 3,5 mm stereostik (hun) og har faktisk TRE formål:

1) Vippekontakt til CW-drift



Bare rolig, hvis din paddle har en omvendt pinout, eller hvis du tilslutter dit og dah til et 3,5 mm stik (han) forkert: Der er et konfigurationselement i konfigurationsmenuen (menuen CW Keyer), der giver dig mulighed for at bytte dit og dah i firmwaren.

2) GPS-grænseflade

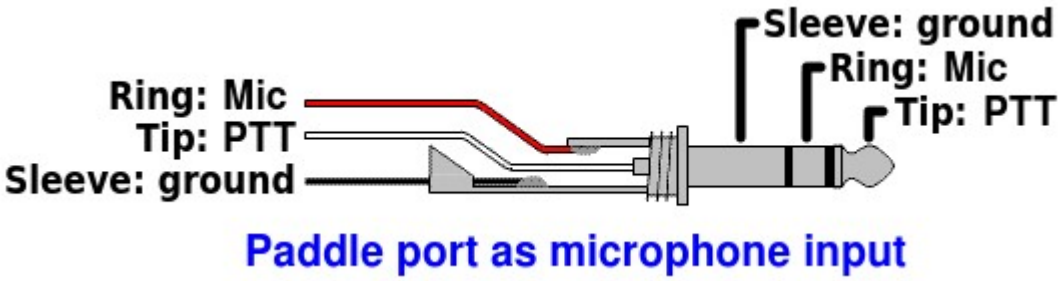


Her skal 1pps signalet fra GPS'en tilsluttes til 3,5 mm jack "tip" forbindelsen, og seriel data (9600 baud) til "ring" forbindelsen. I QMX er disse signaler 3,3 V logikniveau; De er dog tilsluttet 5V-tolerante I/O-ben på microcontrolleren, så 5V-logikniveauet fungerer også fint. Hvis du bruger et GPS-modul direkte, og det har den fælles 2,8 V udgangslogik, fungerer dette også fint.

Bemærk, at QMX ikke kan levere +5 V til GPS-modulets strømforsyning, og i denne henseende adskiller GPS-grænsefladen sig fra QRP Labs QCX-seriens transceivere. Du skal derfor arrangere en separat 5 V strømforsyning til QLG2 GPS (for eksempel).

3). Mikrofongrænseflade

I SSB-tilstand kan en elektretmikrofon og PTT-kontakt tilsluttes til Paddle-porten.



Paddle port as microphone input

Der er en intern +2,2K pullup til +3,3V til strømforsyning af elektretmikrofoner.

- Mikrofonen skal tilsluttes fra mikrofonstikket (ring) til jord. Der kræves ingen frakoblingskondensator til elektretmikrofonelementer.
- En PTT-knap skal forbindes fra PTT-stiften (Tip) til jord.

Lydtilslutning

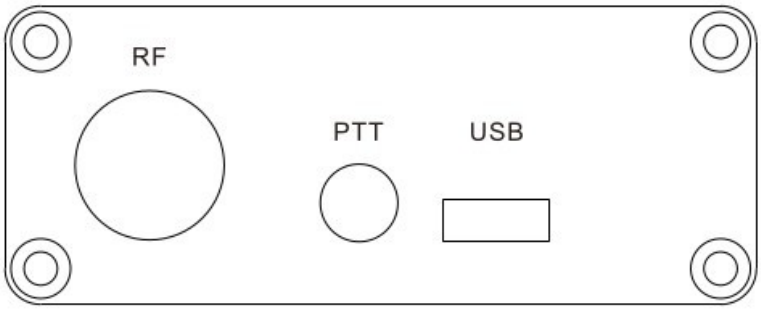
Lydudgangsstikket er et standard 3,5 mm stereostik (hun) til tilslutning af 32 ohm hovedtelefoner eller lignende. Den er ikke egnet til at drive en højttaler direkte. QMX styrer internt venstre og højre kanal separat, hvilket muliggør fremtidig interessant funktionalitet.

DC-forbindelse

DC-stikket er et 2,1 mm tøndestik, som bruges på andre QRP Labs-transceiversæt som QCX+, QCX-mini og QDX.

Midterstiften er positiv, cylinderen er slebet.

Forsyningsspændingsområdet for QMX er 6,0 til 12,0 V. Maksimumeffekt afhænger af forsyningsspændingen.



Dette er QMX's højre panel.

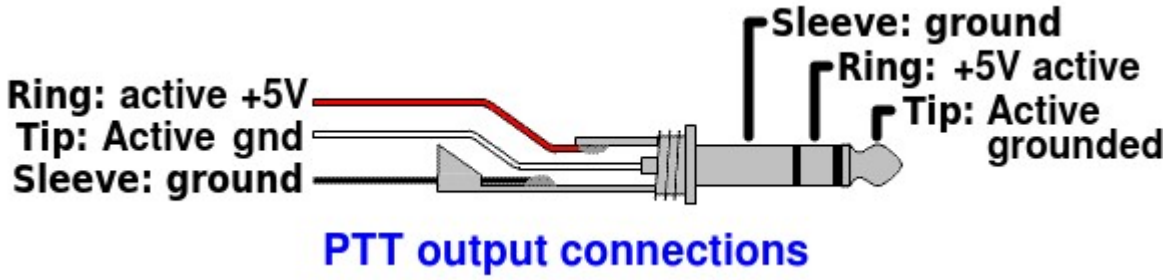
RF-tilslutning

RF-stikket er et 50-ohm BNC-stik, der er sikkert boltet fast til kabinettet. QMX skal anvendes med rimeligt velafstemte 50 ohm belastninger. Bemærk, at SWR-broen inde i QMX betyder, at der er en DC-forbindelse til jord. Hvis du måler med et DVM-kontinuitets- eller ohmmeter mellem midterstiften og stel, vil du måle

nul ohm. Det betyder også, at der ikke kræves yderligere udluftningsmodstande over en tilsluttet modstand for at udlufte statisk ladning.

PTT-stikforbindelse

PTT-stikket er et 3,5 mm stereostik (hun), en UDGANG til styring af eksterne forstærkere.



PTT output connections

Der er separate aktive jordede og aktive +5 V-udgange. Den konventionelle måde at styre eksterne forstærkere på er med en jordforbundet PTT. QRP Labs 50 W PA-sættet kræver dog et +5 V aktivt (transmitterende) PTT-styresignal. Så dette PTT-udgangsstik kan levere begge typer PTT-forbindelse.

De to udgange kan konfigureres individuelt pr. bånd i menuen Båndkonfiguration. Derudover kan de konfigureres til også at være aktive under modtagelse – hvilket f.eks. kan bruges til at styre ekstern switching.

Bemærk, at de to udgange har 220 ohm modstande i serie for at beskytte interne QMX-kredsløb i tilfælde af kortslutninger.

PTT-udgangen kan også konfigureres som en seriel port (kræver hardwaremodifikation for at fjerne PTT-skiftetransistorer).

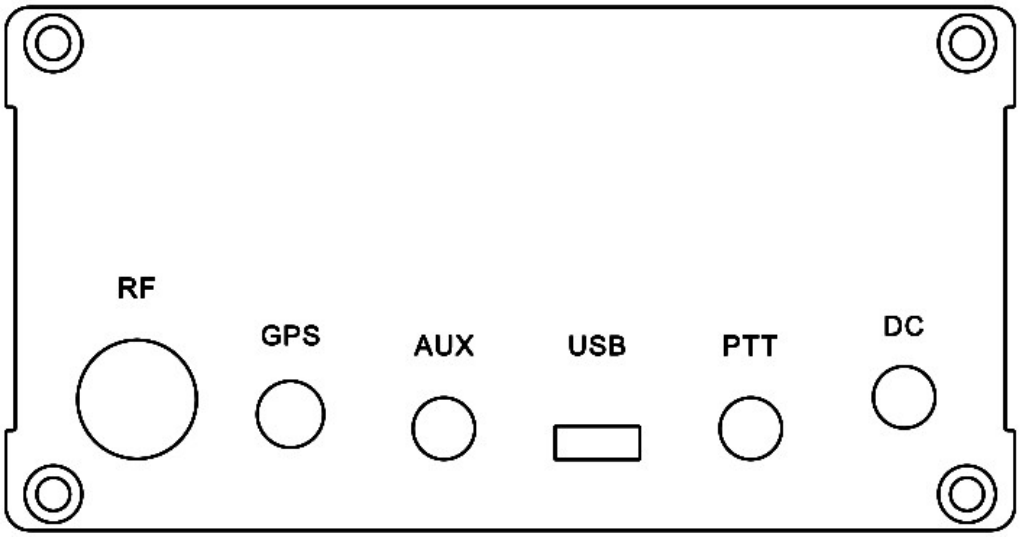
USB-indgang

USB-stikket er af USB-C-typen. Når QMX er tilsluttet en værts-PC, vises det både som et USB-lydkort (24-bit 110 dB 48 kps) og en virtuel COM-seriel port, der bruges til CAT-styring og adgang til terminalapplikationerne. Den efterligner derfor effektivt en USB-hub med to tilsluttede enheder (USB-lydkort og serielt).

I version 1_02_000 og nyere er der en systemkonfigurationsparameter, der gør det muligt at øge antallet af virtuelle serielle COM-porte til 3. Dette tillader brug af en terminalemulatorsession samtidig med, at et Digi mode-softwareprogram som f.eks. WSJT-X er tilsluttet og bruger en COM-port til CAT-styring af transmitteren.

Derudover bruges USB-forbindelsen under bootloader-tilstand, når QMX vises som et USB-flashdrev til firmwareopdateringsformål (se senere afsnit om firmwareopdatering).

QMX+-tilslutninger



Dette er bagpanelet på QMX+. RF-, USB-, PTT- og DC-stikkene er præcis de samme som beskrevet i afsnittet ovenfor. Stikkene til paddel/mikrofon og hovedtelefoner sidder på QMX+'s frontpanel (se nedenfor).

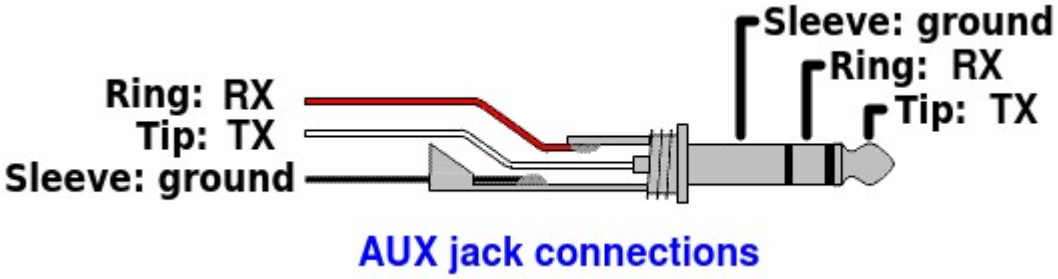
Derudover er der to yderligere stikforbindelser:

GPS-stik:

GPS-stikket er et SMA-stik, der skal bruges med den medfølgende 1575 MHz aktive patch-antenne, når den interne QLG3-GPS-option er installeret.

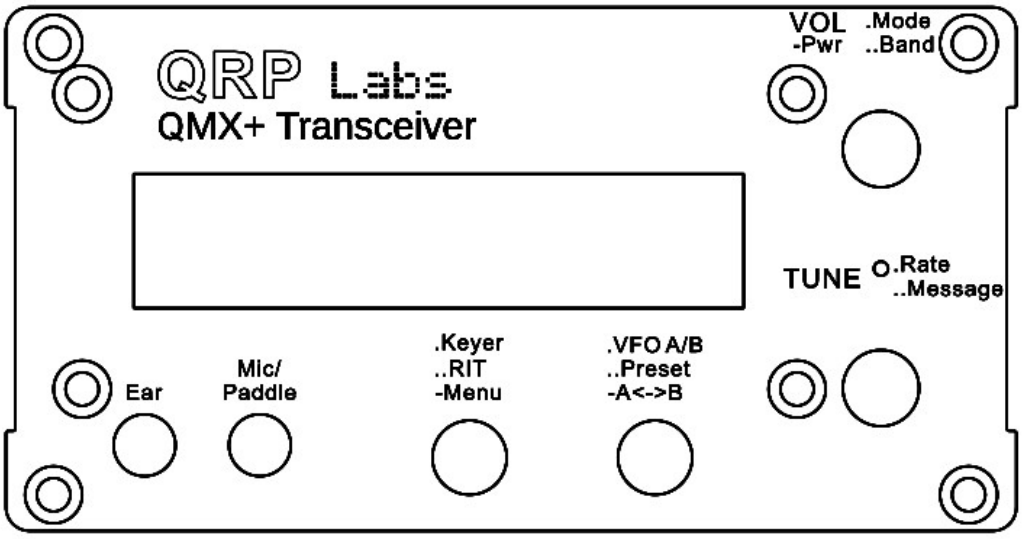
AUX-tilslutning:

Dette er et 3,5 mm jackstik (hun), hvis terminaler er tilsluttet to af microcontrollerens ben, og det kan konfigureres som en ekstra seriel port med valgbar baudhastighed. Se beskrivelsen af menuen Konfiguration af seriel port for at få flere oplysninger.



AUX jack connections

Fremover vil AUX-tilslutningerne også være tilgængelige til andre formål.

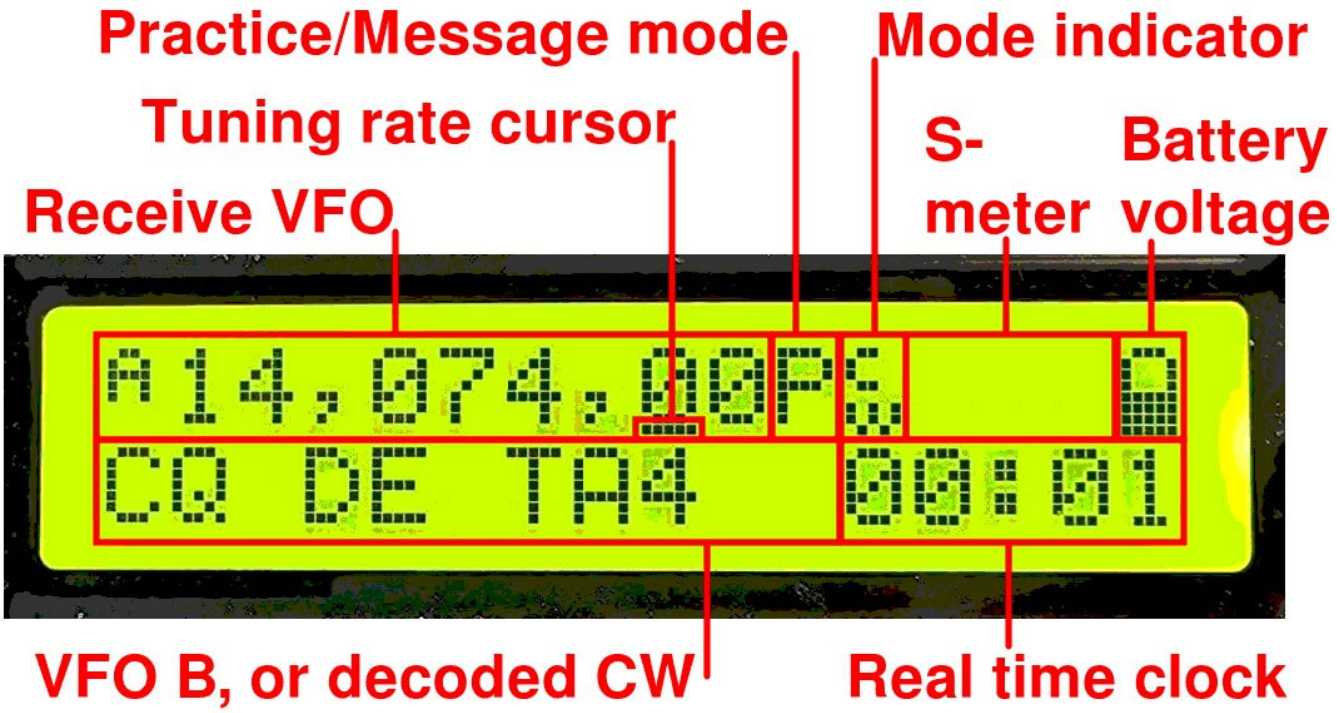


Dette er frontpanelet på QMX+. 3,5 mm-stikkene til hovedtelefoner og mikrofon/paddel sidder på frontpanelet på QMX+. Tilslutningerne er de samme som for QMX (beskrevet ovenfor).

3. Visningselementer

Sættet anvender et LCD-modul med 2 rækker og 16 tegn med sort tekst på gul/grøn baggrund. Der er et backlight, som kan slukkes, hvis det ønskes, for at spare nogle få mA strøm. Displayet har en stor, letlæselig skrifttype og er perfekt læsbart i stærkt sollys uden backlight.

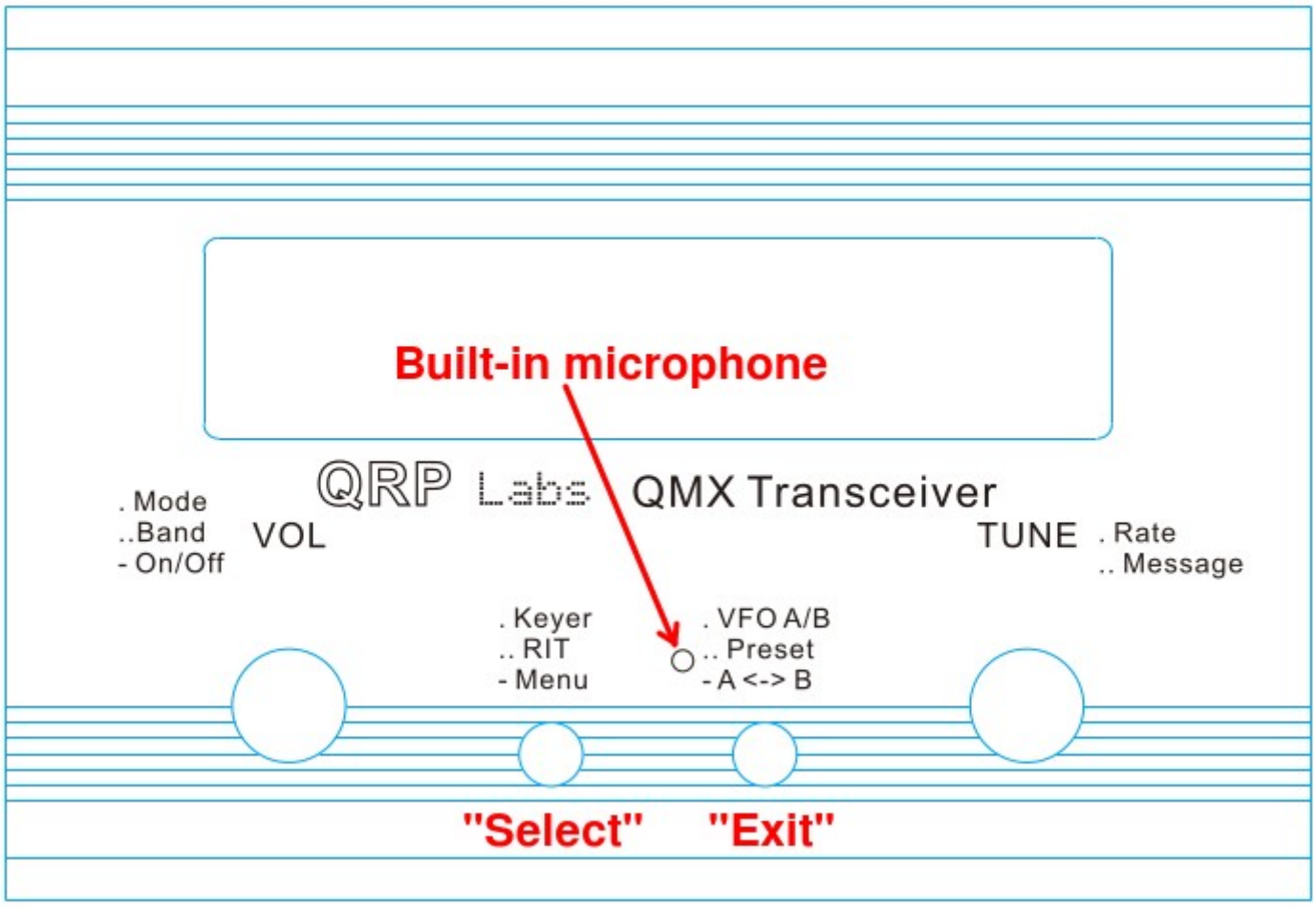
Hoveddisplayets layout under normal drift (som kaldes "hoveddriftstilstand") er vist på følgende billede. Displayet under signal- eller beskedtransmissionstilstande, menuredigering, justering osv. forskellig. De primære displayelementer er som følger:



- Den modtagne VFO-frekvens vises altid med en opløsning på 10 Hz øverst til venstre. Dette kan være VFO A eller VFO B. I CW-tilstand anvendes den nominelle 700 Hz CW-forskydning automatisk. Normalt bruges den viste frekvens i CW-tilstand også til transmission.

- Justeringshastighedsmarkør: Understregningen vises under det ciffer, der aktuelt indstilles af drejesensoren. I dette eksempel er justeringshastigheden 100 Hz pr. klik, fordi markøren er under tallet 100 Hz.
- Transceiver-status:
  - Blank: normal drift af sender/modtager
  - P: I CW-øvelsestilstand (faktisk transmission deaktiveret) vises et "P" til højre for frekvensen i øverste række.
  - G: Hvis øvelsestilstanden blev udløst automatisk som selvbeskyttelse ved at tilslutte GPS'en til et QMX-stik (han), vises et "G".
  - 'M' Under gemte meddelelsestransmissioner sættes dette tegn til 'M'
  - 'B' Båndgrænser er aktiveret, og sendefrekvensen vil være uden for båndet.
  - 'S' Der er anvendt SWR-beskyttelse for at beskytte senderen mod en høj SWR-tilstand. Dette kan konfigureres (aktiveret og tærskel) i Menuen "Beskyttelse". Du kan rydde SWR-beskyttelsen ved at gå ind i og forlade hovedmenuen eller ved at slukke og tænde for strømmen. S kan konfigureres som inverteret og blinkende for at gøre det endnu mere synligt.
  - 'E' Et blinkende inverteret/normalt "E" angiver i digital tilstand, at PC-volumenen er utilstrækkelig. Se afsnittet Digital nedenfor for yderligere oplysninger.
- Tilstandsindikator: dette enkelttegn angiver senderens strømtilstand I eksemplet på dette foto er det "CW".
- S-meter: Disse 3 tegn kan konfigureres og viser S-måler/AGC/SWR/Effektmåler.
- Batterispænding: et batteriikon vises for at angive batterispændingen i 7 brugerdefinerbare trin: fra fuld til tom og 5 trin derimellem. Den kan også vises eller skjules. Den kan også konfigureres til at vise en spænding med en opløsning på 0,1 V.
- Send VFO: I SPLIT-tilstand vises transmissions-VFO'en i den nederste række på displayet.
- RIT (inkrementel tuning af modtager): når den ikke er i SPLIT-tilstand, og når RIT'en ikke er nul, vises RIT-værdien nederst til venstre (hvor billedet viser VFO B-frekvensen). Når RIT ikke er nul, og når den ikke er i SPLIT-tilstand, er modtagefrekvensen sende-VFO-frekvensen (som kan være VFO A eller B) plus RIT (som kan være en negativ forskydning).
- Afkodet CW: Den resterende plads på den nederste række bruges til at vise den afkodede CW-tekst. Når RIT er nul, og du ikke betjener SPLIT eller viser realtidsuret, bruges de hele 16 tegn i den nederste række til visning af CW-dekoderen. Ved justering af RIT- eller nøglehastighed bruges kun den højre del af skærmen til afkodet CW. CW-dekoderen kan deaktiveres i Decoder-konfigurationsmenuen.
- Realtidsur: Dette kan aktiveres eller deaktiveres, og hvis det er aktiveret, vises det nederst til højre i formatet TT:MM; den kan indstilles manuelt eller via GPS seriel datastrømsparsing (UT).

4. Betjeningselementer



Dette diagram viser betjeningselementerne til QMX. Der er to drejeenkodere til venstre og højre og to trykknapper i midten. Den venstre drejevinkelfølers hovedfunktion er lydstyrkejustering, og den højre drejevinkelfølers hovedfunktion er tuning. Men alle kontrollerne har flere funktioner afhængigt af driftstilstand, menuredigering osv. De roterende encodere har begge en knap på deres aksel, der aktiveres ved at trykke på knapperne, og disse knapper har også flere funktioner.

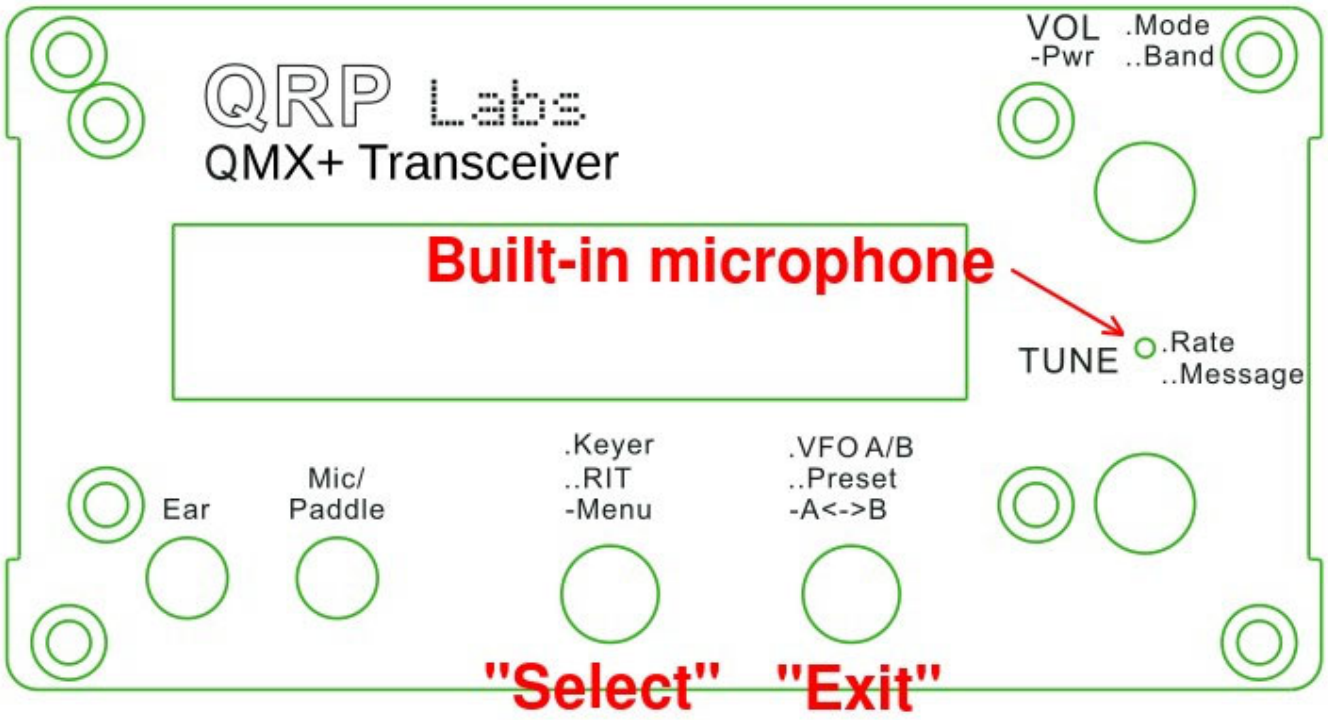
Det vigtigste er: Tryk på venstre knap (VOL) med et enkelt, fast og langt tryk for at tænde eller slukke for radioen!

De to midterste knapper bruges under menuredigering primært til funktionerne "Select" (Vælg) og "Exit" (Afslut) og kan i denne manual omtales som knapperne "select" (Vælg) og "exit" (Afslut). Vælg for at redigere et menupunkt eller gå ned i en undermenu. Afslut gemmer et redigeret menupunkt eller går tilbage til hovedmenuen.

Det er værd at huske, mens du sætter dig ind i radioens drift, at hvis du kommer ind i en uventet funktion eller menu, kan du næsten altid trykke på knappen "Afslut" for at annullere og vende tilbage til den primære driftstilstand.

Hver af knapperne kan trykkes én gang, trykkes to gange (et dobbeltklik) eller trykkes og holdes nede. Dette muliggør tre forskellige funktioner for hver knap.

De laserindgraverede tekster på QMX's frontpanel fungerer som en påmindelse om hovedfunktionerne for de forskellige knapper og kontroller.



Frontpanelet på QMX+ har de samme kontroller, men de er anbragt anderledes i et bordtransceiverformat i modsætning til QMX, hvor kontrollerne er placeret øverst på enheden, hvilket er mere velegnet til bærbar drift.

Funktionerne for knapperne og encoderne i QMX+ er de samme som for QMX som beskrevet i forrige afsnit.

4.1 Tænd/sluk-knap

Tænd/sluk-knappen er implementeret som et langt tryk på venstre indkoderknap. Det anbefales at slukke ved hjælp af denne metode i stedet for blot at afbryde eller slukke for strømforsyningen. Den undgår ikke kun potentielle intermitterende forbindelser, men gemmer også din transceivers aktuelle tilstand (hvilken tilstand du er i, hvilket bånd du er på, driftsfrekvens osv.), så din QMX vil være i samme tilstand, næste gang du tænder for strømmen.

4.2 Betjeningsmåde

Et enkelt tryk på den venstre indkoderknap skifter mellem de tilgængelige driftstilstande, f.eks. Digital, CW osv. Driftstilstanden angives på displayet med et ikon i den øverste række af displayet (se afsnit 3 ovenfor).

4.3 Driftsinterval

Et dobbelttryk på den venstre indkoderknap skifter til båndvalgstilstand. Bemærk, at hvis du har svært ved at opnå dobbelttryk-driften, kan du øge dobbeltklik-timeouten fra standardværdien på 500 ms. Dette er en indstilling i menuen Display/betjening.

I båndvalgstilstand vises det aktuelle bånd nederst til venstre på displayet. Du kan dreje volumenknappen (volumendrejeknap) mod uret eller med uret for at vælge det ønskede nye driftsbånd. Når du holder op med at dreje indkoderen (eller hvis du undlader at dreje indkoderen for at skifte båndet), er der en kort forsinkelse, før normal driftstilstand genoptages. Denne forsinkelse er mindst 1 sekund, men kan forlænges ved hjælp af parameteren "Volumenændring" i menuen Display/betjeningselementer (se senere beskrivelse i dette dokument).

4.4 Justeringshastighed

Den højre drejesensor justerer den aktive VFO. Justeringshastigheden angives med en understregningsmarkør. I eksemplet nedenfor er den understregede markør under 100 Hz-cifrene. Det betyder, at tuninghastigheden er 100 Hz. Hvis markøren var under kommaet , ville det betyde en tune-hastighed på 500 Hz.



De tilgængelige VFO-tuningshastigheder er som standard 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz eller 10 Hz. Dette kan ændres med en indstilling i VFO-menuen, så du kan tilpasse dine tonehastigheder.

Når der trykkes på knappen "Rotary" (i drejevinkelfølerens aksel), ændres indstillingshastigheden i cyklussen 1 kHz -> 500 Hz -> 100 Hz -> 10 Hz -> 1 kHz osv.

Du kan også trykke på drejevinkelfølerens akselknap og holde den inde og derefter dreje drejevinkelføleren for at flytte markøren mod venstre eller højre. dette giver mulighed for at vælge trin op til 1 MHz; Drejevinkelføleren drejes inden for 0,5 sekunder efter tryk på knappen (konfigurerbar via parameteren dobbeltklikforsinkelse i menuen "Display/betjeningselementer").

4.5 Nøglehastighed

Nøglehastigheden kan nemt justeres under radioens drift. Klik på knappen "Vælg" én gang (også angivet med teksten ". Keyer" på kabinettet, og hastigheden vises på skærmen:

```
A14,006,50
Hastighed 12
```

Nu kan du justere hastigheden ved hjælp af drejeindkoderen. Tryk på en vilkårlig knap for at vende tilbage til hoveddriftstilstanden. Du kan betjene radioen, mens indstillingen Hastighed vises. Du kan også vælge at sende en gemt meddelelse, mens indstillingen Hastighedstilpasning er aktiv, ved at trykke på knappen Drejevinkelføler-aksel.

Indstilling af hastigheden til 0 aktiverer "Lige" nøgletilstand uanset nøgletilstandsindstillingen; Dette er nyttigt for hurtigt at kunne indtaste numre til antennejustering. Det er meget nemmere end at gå ind i Keyer-menuen, vælge lige tastetilstand, foretage justeringen og derefter gå tilbage til menuen for at skifte

til Iambic igen. Den normalt konfigurerede nøgletilstand genoprettes automatisk, når du øger hastigheden over nul.

4.6 RIT

RIT (Receiver Incremental Tuning) gør det muligt at justere modtagefrekvensen, mens sendefrekvensen (den viste VFO-frekvens) forbliver den samme. Det er nyttigt, hvis den anden station er afsvinget eller afdrifter. andre anvendelser omfatter DX-stationer, der lytter på en anden frekvens nogle kHz væk fra deres sendefrekvens.

Denne radiotransceiver tillader RIT-værdier fra -9.999 Hz til +9.999 Hz.

RIT kan nemt justeres under normal drift ved at dobbeltklikke på knappen "Vælg" (angivet på vedhæftningen som ".. RIT":

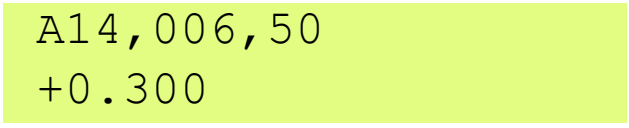


Brug nu drejeindkoderen til at indstille RIT'en. Når du gør det, vil du høre den RIT, der straks anvendes på VFO'en.

Tunehastigheden for RIT-styringen angives igen af det understregede ciffer (her 100 Hz). For at ændre tunehastigheden skal du trykke på knappen "Tune" og holde den nede, mens du drejer på drejeindkoderen "Tune". Du vil se markøren bevæge sig til venstre eller højre 1 ciffer ad gangen. Igen angiver markøren under kommaet 500 Hz-justeringstrin, som for hovedjustering. **Du kan også trykke en gang på knappen "Tune" på drejevinkelføleren for at flytte markøren 1 ciffer til højre.** De valgbare RIT-trinhastigheder kan også justeres via en indstilling i VFO-menuen, så hvis du foretrækker kun at have f.eks. 1 kHz- og 10 Hz-trin, kan du indstille det.

For at annullere RIT-tuning (nulstille RIT) skal du trykke på knappen "Exit"; dette vender tilbage til hoveddriftstilstanden og indstiller RIT til nul.

Tryk på knappen "Select" to gange (dobbelttryk) for at vende tilbage til hoveddriftstilstanden. Nu vises RIT'en under VFO'en, for eksempel:



Husk, at det er nemt at annullere RIT-tilstand. Du skal blot dobbeltklikke på knappen "Vælg" for at få vist RIT-redigeringsmarkøren, og derefter trykke på knappen "Afslut" for at annullere den (dvs. nulstille den).

Du kan også justere CW-indtastningshastigheden, mens RIT er aktiv, ved at trykke på "Select" én gang, derefter justere CW-indtastningshastigheden ved hjælp af "Tune"-knappen og trykke på "Select" igen for at vende tilbage til RIT-justeringstilstand.

Overførsel er mulig, mens RIT-justeringstilstanden er aktiv. Du kan også vælge at sende en gemt meddelelse, mens RIT-justeringstilstanden er aktiv, ved at trykke på knappen til drejeimpulsgiverens aksel.

4.7 VFO-tilstand

Et enkelt tryk på knappen "Afslut" ændrer den aktive VFO-tilstand. Der er to uafhængige VFO'er kaldet A og B. Der er tre VFO-tilstande til brug af disse VFO'er:

- VFO A er aktiv som send og modtag VFO; hvis ikke nul, anvendes RIT under modtagelse
- VFO B er aktiv som send og modtag VFO; hvis ikke nul, anvendes RIT under modtagelse
- Split: VFO A anvendes til modtage, VFO B anvendes til sende; RIT ignoreres helt Split mode

bruges ofte af DX-stationer, de sender og modtager på separate frekvenser.

Hvilke tilstande, der er tilgængelige (og kan skiftes ved et enkelt tryk på knappen "Afslut"), kan konfigureres via en indstilling i VFO-menuen. Så hvis du aldrig ønsker at bruge Split mode, men gerne vil bruge f.eks. VFO A og B, kan det hele konfigureres.

4.8 VFO A/B drift

Frekvensomskiftning: Indholdet (frekvensen) af VFO A og B kan skiftes med et enkelt langt tryk på knappen "Exit". Dette kan være nyttigt ved opsætning af VFO-frekvenserne.

For at kopiere VFO A til B skal du trykke på knappen "Exit" med et langt tryk på tasten og derefter et enkelt kort tryk. Det svarer til at trykke langsomt på et CW 'N' på knappen "Exit".

For at kopiere VFO B til A skal du trykke på knappen "Exit" med et langt tastetryk og derefter et hurtigt dobbelttryk. Det svarer til at trykke langsomt på et CW 'D' på knappen "Exit".

Tidspunktet for, hvad der udgør et langt tryk på en knap, bestemmes af konfigurationsindstillingen "Dbl. click" i menuen Display/Controls, som som standard er 500 ms (hvilket betyder, at et langt tryk skal være længere end 500 ms). Du kan tilpasse den, som du vil.

4.9 Fast frekvens

Der er 16 forudindstillede frekvenser, som kan bruges til at gemme dine yndlingsfrekvenser eller til midlertidig brug, eller som du ønsker det!

Presets er mærket 1 til 16 og kan redigeres individuelt i menuen Preset (se senere). Ofte er det mere praktisk blot at gemme dem fra den aktuelle VFO-frekvens.

Dobbeltklik på knappen "Afslut" for at få vist listen over forudindstillede frekvenser i normal driftstilstand. Displayet viser nu noget som dette:

```
A14,027,50
S  1 14,060,00 L
```

Den øverste række i displayet viser som sædvanligt den aktuelt aktive VFO-frekvens.

Den nederste række viser et "1" i det 4. tegn. Dette er nummeret på den viste forudindstilling. Det næste tal (her 14.060,00) er den frekvens, der er gemt i preset 1.

Brug drejeindkoderen til at bladre gennem listen over forudindstillinger, indtil du finder den ønskede. Når du har valgt den ønskede preset, skal du trykke på en af knapperne for at gemme, annullere eller indlæse preset som følger:

- GEM den aktuelle VFO til den valgte preset ved at trykke på knappen "Select" (Vælg)
- ANNULLER den forudindstillede funktion (tilbage til hoveddriftstilstand) ved at trykke på knappen "Afslut".
- INDLÆS den valgte forudindstillede frekvens i den aktuelle VFO ved at trykke på den højre drejeindkoderknap

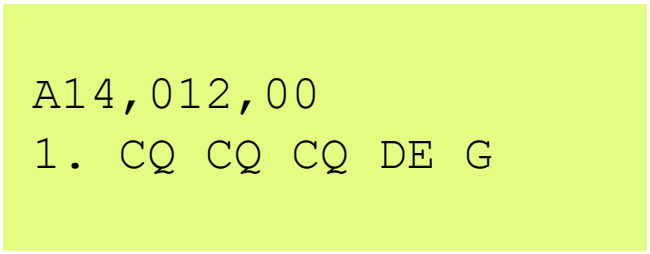
"S" i det første tegn og "L" i det 16. tegn yderst til højre er beregnet som en påmindelse om, hvilke handlinger der skal udføres med venstre knap og højre drejeindkoderknap for at gemme og indlæse.

4.10 Automatisk meddelelsesafsendelsestilstand

Min foretrukne brug af den automatiske beskedoverførselstilstand er at sende et CQ-opkald gentagne gange. Hvis en station svarer, kan du trykke på tasten for at annullere beskedafsendelsestilstanden og derefter sende.

Der er 12 meddelelseshukommelser. Hver er 50 tegn lang.

Tryk på TUNE-knappen med et enkelt langt tryk for at sende en forud gemt besked. Den første af de gemte meddelelser vises på skærmen, f.eks. hvis der er gemt et CQ-opkald i Meddelelse 1, kan du have noget som dette:



Den nederste række viser meddelelsesnummeret længst til venstre (her er det meddelelse 1) efterfulgt af den første del af den gemte meddelelse. Hvis det er tomt, betyder det naturligvis, at du endnu ikke har gemt nogen beskeder!

Du kan nu bruge TUNE-knappen til at rulle frem og tilbage mellem de 12 gemte beskeder og finde den, du vil sende.

Beskeden kan sendes flere gange i henhold til parameteren "Gentagelser" i menuen Beskeder (se senere beskrivelse). Intervallet mellem de gentagne transmissioner defineres også i menuen Meddelelser i parameteren "Interval".

Når du har valgt den besked, du vil sende, skal du trykke på en af de tre knapper på følgende måde:

- GENTAG: Send meddelelsen flere gange ved at trykke på knappen "Select" (Vælg)
- ONCE: Send kun meddelelsen én gang ved at trykke på knappen "TUNE
- ANNULLER: Annuller meddelelsesdriften ved at trykke på knappen "Afslut

Når meddelelsestransmissionstilstanden REPEAT er aktiveret, er antallet af gentagelser og intervallet mellem gentagelser angivet af parametrene Repeats og Interval i menuen Messages. Den gemte meddelelsesoverførsel sendes med den aktuelt definerede nøglehastighed.

Under den faktiske transmission af gemte meddelelser kan du til enhver tid afbryde transmissionen med det samme ved at trykke på knappen "Exit" eller ved at indtaste senderen med morsenøglen eller tasten, hvis du bruger en sådan.

Mens RIT- eller justeringstilstanden er aktiv, kan du stadig betjene radioen (nøglen på senderen) og også trykke på drejeindkoderens midterakselknap for at starte afsendelse af gemte meddelelser.

5. Menuen System

Der findes et omfattende indlejret menusystem med alle konfigurations- eller driftsparametre for sender-modtageren lagret i permanent hukommelse (EEPROM). Disse kan redigeres for at styre alle aspekter af radioens adfærd. Menuerne er inddelt i grupper på følgende måde:

- Lyd
- KV
- Digi
- SSB
- Forudindstillinger
- Meddelelser
- VFO
- Signallampe
- Display/kontroller
- Beskyttet af:
- Systemopsætning
- Båndkonfiguration
- Hardwaretest
- Fabriksnulstilling
- Opdatering af firmware

For at komme ind i menusystemet skal du trykke længe på knappen "Vælg". Brug TUNE-knappen til at rulle frem og tilbage mellem de anførte undermenugrupper. Tryk på knappen "Vælg" for at indtaste en af dem. Tryk på knappen "Afslut" for at vende tilbage til hoveddriftstilstanden.

Den gyldne regel i menusystemet er at trykke på knappen "Vælg" for at gå ind på et dybere menuniveau eller redigere et punkt og på knappen "Afslut" for at tage backup.

For at redigere et menupunkt skal du navigere til menupunktet og derefter trykke på knappen "Vælg" for at starte redigeringen. Når du er færdig med at redigere elementet, skal du trykke på knappen "Afslut" for at gemme det.

BEMÆRK, at ændringer af konfigurationsparametre i de fleste tilfælde kun har virkning på radioen, når du forlader menusystemet og vender tilbage til hoveddriftstilstanden. Under visning eller redigering af menupunkter forbliver radioen i modtagetilstand på den aktuelt valgte VFO-frekvens.

5.1 Lagring af strømdriftsparametre (VFO-frekvens osv.)

Når du slukker for QMX ved at trykke på VOL-knappen, viser displayet kortvarigt "Shut down" (Luk ned), før du slukker for QMX. På dette tidspunkt gemmes forskellige vigtige driftstilstande for transceiveren i ikke-flygtig lagring (EEPROM), der bevares, mens strømmen er slukket. Næste gang du tænder for QMX, vil den starte op i samme tilstand, som du forlod den!

Listen over gemte elementer er:

- Tilstand (CW, Digi osv.)
- VFO-tilstand (A, B, Split)
- VFO A-frekvens
- VFO B-frekvens
- Justeringshastighed
- RIT
- RIT-afstemningshastighed
- Lydstyrkeniveau (lydforstærkning)
- Nøglehastighed

5.2 Typer af konfigurationsmenupunkter

Der er fem typer menukonfigurationselementer, og redigeringen af disse er lidt forskellig afhængigt af typen.

1) LIST: en fast liste over værdier, der gælder for det pågældende menupunkt, f.eks. Nøgletilstand; visse booleske parametre svarer også til en liste, der kun indeholder to elementer (ON/OFF, DISABLED/ENABLED, NO/YES).
2) NUMMER: en numerisk parameter, f.eks. en gemt fast frekvens
3) TEXT: et tekstkonfigurationselement såsom en gemt meddelelse
4) TABEL: Et gitter eller en tabel med andre parametre, organiseret som rækker og kolonner

5.3 Redigering af en parameter i konfigurationsmenuen

For at starte redigering af en parameter skal du navigere til den ønskede parameter i den relevante menu og derefter trykke på knappen "Vælg". Når redigering er aktiv, vises en markør under det ciffer, der redigeres.

Her er f.eks. indstillingen for meddelelsesgentagelsesinterval, som indeholder et lille tal (1 eller 2 cifre):



Understregningsmarkøren under 4 angiver, at redigering er aktiv; Hvis TUNE-knappen drejes, ændres parameterværdien.

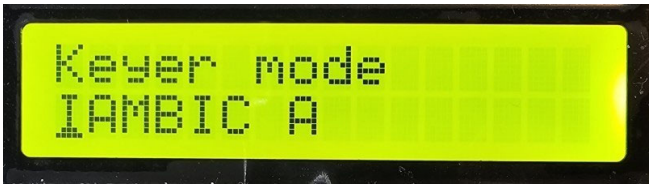
Når du er færdig med at redigere, skal du trykke på knappen "Afslut" for at afslutte redigeringen. Dette gemmer parameteren i microcontrollerens EEPROM-hukommelse.

Der er også en blinkende inverteret markør, som du kan vælge i parameteren "Markørstil" i menuen "Andet" (se senere afsnit).

Proceduren for redigering af liste-, streng- og nummerparametre er beskrevet nedenfor. Ovenstående enkle eksempel er et kort tal, der blot justeres ved hjælp af TUNE-knappen. Ved længere tal som f.eks. frekvens er fremgangsmåden anderledes (se følgende afsnit).

5.4 Redigering af en LIST-parameter

Redigering af en listeparameter er meget enkel. Det er blot et spørgsmål om at dreje på TUNE-drejeindkoderen. Displayet ruller gennem listepunkterne. Dette er f.eks. parameteren "Nøgletilstand" i menuen "CW-nøgle":



Bemærk, at redigeringsindikatormarkøren vises under tegnet længst til venstre. Drej på TUNE-knappen for at rulle gennem listen over mulige værdier.

Når du er tilfreds med dit valg, skal du trykke på enten "Vælg" eller "Afslut" for at gemme ændringen.

5.5 Redigering af en boolesk parameter

Redigering af en boolesk parameter (f.eks. JA/NEJ, AKTIVERET/DEAKTIVERET, TIL/FRA) er nøjagtigt det samme som redigering af en LIST-parameter, bortset fra at listen over elementer nu altid er begrænset til kun de to værdier (der repræsenterer Sand/Falsk).

5.6 Redigering af en NUMMER-parameter

Når du redigerer en talparameter, vises markørens understregning under det aktuelt redigerede ciffer. Markøren starter længst til venstre (mest signifikante ciffer). TUNE-knappen justerer det valgte ciffer. Betjeningen svarer meget til tuning af en VFO i almindelig drift.

Dette eksempel viser redigering af signalfrekvensen i signalmenuen:



For at ændre "tuningshastigheden" kan du enten

a) Tryk på knappen "Vælg" for at flytte markøren til næste ciffer til højre ELLER
b) Ved at dreje på VOL-knappen kan du flytte markøren til venstre eller højre.

Redigering af nummeret afsluttes, og nummeret gemmes i EEPROM, når enten:

a) Du trykker på knappen "Afslut" ELLER
b) Du trykker på knappen "Select" så mange gange, at markøren falder af i højre side

En anden måde at indtaste tal på, som er VIRKELIG praktisk, er at bruge morsenøglen og CW-dekoderen! Under redigering af numeriske parametre er CW-afkoderen aktiveret, men afkoder kun taltegnene 0-9. CW-afkoderen forventer veltimet CW med korrekt afstand mellem ord og tegn. CW-dekoderen forventer, at du indtaster tallene tæt på den konfigurerede nøglehastighed. Hvis du begynder at taste i lige tilstand med en meget anden hastighed, vil CW-dekoderen tilpasse sig din indtastning, men det kan tage flere tegn at "sense" din indtastningshastighed, så nogle tegn kan blive overset. Dette er ikke et problem i Iambic-nøgletilstande (paddle).

Når du har indtastet hele nummeret, gemmes det automatisk i EEPROM, og redigeringstilstanden forlades. Når du er vant til at redigere numeriske parametre ved at indtaste CW, bliver det den nemmeste og hurtigste måde at redigere menuparametre på.

5.7 Redigering af en TEKST-parameter

Et eksempel på en tekstparameter, du måske ønsker at redigere, er de gemte meddelelser. For eksempel redigeres gemt meddelelse 2 i menuen Beskeder:

```
Meddelelse 2
CQ CQ CQ DE G0UP
```

Den langt nemmeste måde at redigere TEKST-parametre på er ganske enkelt at bruge CW-dekoderen! Som tidligere forventer den veltimet CW, med korrekt afstand mellem ord og tegn, når du bruger lige tast, og CW-dekoderen forventer, at du indtaster tegnene tæt på den konfigurerede Keyer-hastighed. Hvis du begynder at taste med en lige tast ved en meget anden hastighed, vil CW-dekoderen tilpasse sig din tastning, men det kan tage flere tegn at "føle" din tastehastighed, så nogle tegn kan blive overset. Problemet forekommer ikke med Iambic (paddle)-indtastningstilstande.

Redigeringen af parameteren afsluttes, enten når du trykker på knappen "Afslut", eller når der ikke er flere tegn tilgængelige til redigering. f.eks. hvis du har fyldt den valgte beskedhukommelse op.

Det er også muligt at redigere en tekstparameter helt med knapperne og drejeindkoderen, selvom dette normalt er en langsommere måde at redigere tekstparametre på. Ejere af QRP Labs Ultimate3S (eller tidligere) QRSS/WSPR-transmittersæt vil allerede være bekendt med denne tekstredigeringsstil.

Tekstparameteren understøtter alle de tegn, som meddelelsesnøglen kan kode, hvilket er det samme som CW-afkoderen kan afkode. Specifikt A til Z, 0 til 9, Mellemrum, derefter tegnsætning / =? ... og meget mere! Bemærk, at = er brudtegnet, CW -...- (dah dit dit dah).

Følgende tegn/symboler har særlige funktioner.

Indsæt: Brug dette symbol til at indsætte et tegn i teksten. Find dette tegn ved hjælp af drejeindkoderen, og tryk derefter på knappen "Vælg" for at aktivere det. Alle tegn til højre for markørpositionen flyttes en position til højre, herunder det tegn, der oprindeligt var i den aktuelle position.

Backspace (slet): Hvis du vælger dette tegn som det aktuelle tegn ved hjælp af drejeindkoderen, slettes det aktuelle tegn, når du trykker på knappen "Select", og markøren bevæger sig en position tilbage til venstre.

Slet alle: Hvis det er valgt som det aktuelle tegn, har et tryk på knappen "Vælg" effekten af slette hele meddelelsen og starte forfra i venstre side af skærmen. Der er ingen "fortryd", så brug med forsigtighed!

Indtast højre (afsluttet): Dette symbol fungerer på samme måde som Enter, bortset fra at det bevarer al tekst, herunder teksten til højre for markøren. Den gemmer ganske enkelt hele linjen.

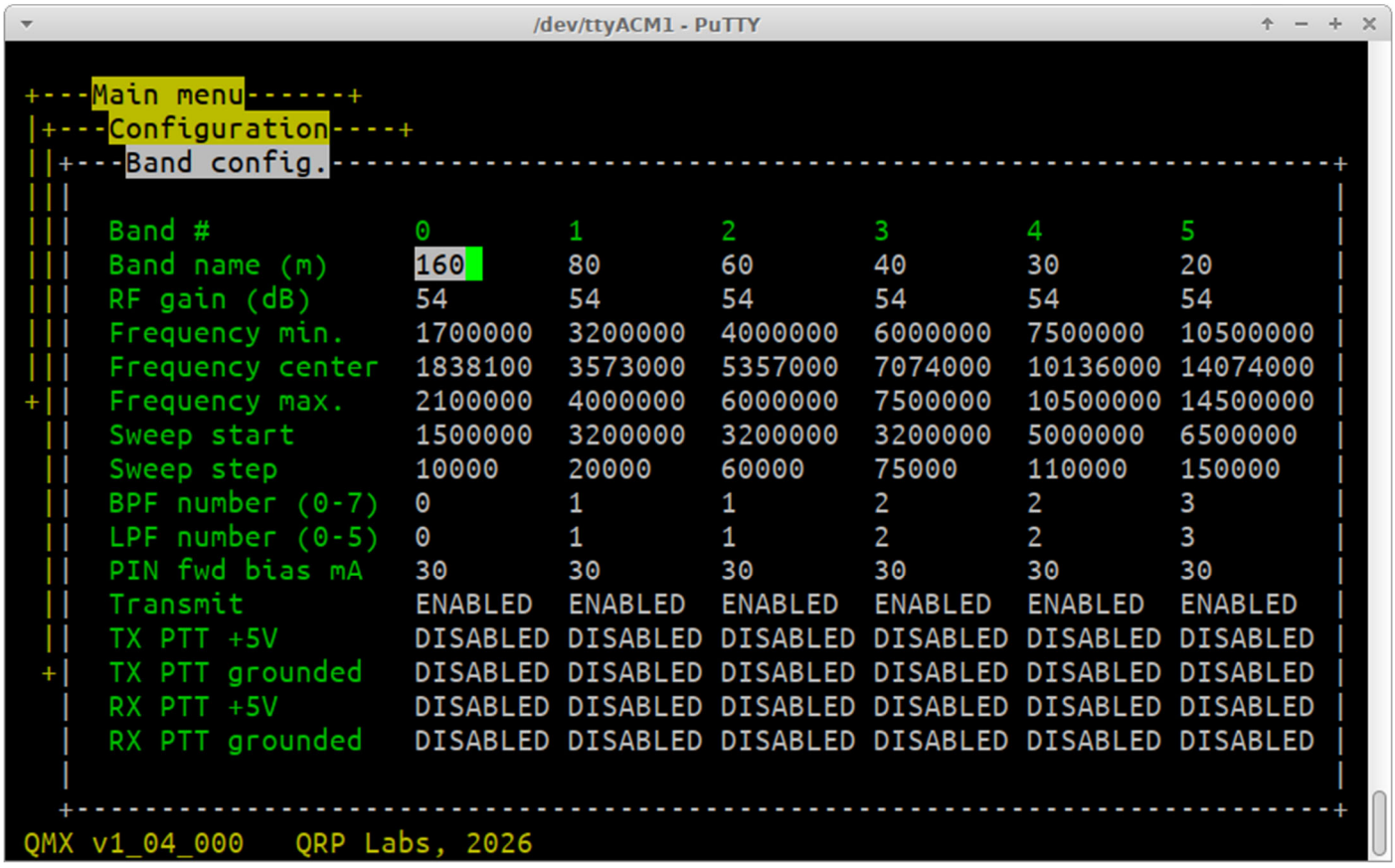
Indtast (afsluttet): Hvis det aktuelle tegn er valgt ved hjælp af drejeindkoderen, afsluttes redigeringen af indstillingen ved at trykke på knappen "Vælg". Indstillingen gemmes, og du forlader redigeringstilstanden. Bemærk, at den tekst, der gemmes, kun er teksten til venstre for Enter-symbolet. Hvis du vælger dette symbol og trykker på knappen "Vælg", når du ikke er længst til højre i meddelelsen, slettes alt til højre for din position.

Du kan også flytte markøren frem og tilbage i den tekst, der redigeres, ved at dreje på VOL-knappen. Dette flytter markørens position inden for tekstparameteren.

Prosigns kan inkluderes i en tekstbesked ved at sætte et understregningstegn foran dem.

5.8 Redigering af TABELLER over parametre

Nogle parametre redigeres som en tabel. Et eksempel på dette er båndkonfigurationstabellen. Når den redigeres i terminalen, ser den sådan ud:



Der er faktisk 16 kolonner, og piletasterne bruges til at rulle markøren hen over gitteret.

Fra firmware 1_04_000 og fremefter kan denne værditabel også redigeres på selve QMX LCD'en. Når du trykker på venstre knap for at åbne "Band Config." i første omgang opfører den sig som enhver anden undermenu, hvor den første kolonne med værdier vises (og kan redigeres) - for 160 m-båndet i dette

eksempel. Redigering af en af disse parametre er den samme som enhver anden undermenu for parametre, der består af listeposter, tal osv. Rul op og ned gennem værdierne med Tune-knappen, som du ville gøre i en hvilken som helst anden undermenu.

Men nu kan du også bruge volumenknappen til at rulle til venstre (drej mod uret) og højre (drej med uret) på tværs af tabellen. Efter hvert klik på lydstyrkeknappen vises båndet kortvarigt i den øverste række på displayet. Herefter vender adfærden tilbage til redigering af kun den kolonne med værdier, som om det var en normal undermenu.

Kort og godt: Tune-knappen ruller op og ned i tabelrækkerne. Volumenknappen ruller til venstre og højre på tværs af tabelkolonnerne. En "celle" i tabellen vises på skærmen. Du kan bruge knapperne til at starte redigering af en "celle" i tabellen, ligesom du ville gøre for alle andre menuparametre.

5.9 Menuen Audio

AGC-indstillinger

Undermenuen AGC-indstillinger vises som det første punkt i menuen Audio. Da AGC-indstillingerne er et detaljeret emne, vil de blive diskuteret i et senere afsnit af denne manual.

Andre lydparametre:

```
Lydstyrketrin
0,5dB
```

Hvert klik på hovedlydstyrkeknappen øger eller reducerer receiverens lydstyrke med dette trin. De tilgængelige værdier er 0,25 dB, 0,5 dB, 1 dB, 2 dB og 4 dB.

```
Tænd for lyd.
0dB
```

Der findes en ekstra lyddæmper i lydudgangsstien, som kan indstilles til en af følgende: 0, 20, 40, 60, 80 or 100dB. Standarden er 0 dB. Dette kan bruges til at reducere forstærkningen, hvis du f.eks. bruger følsomme hovedtelefoner, og du oplever, at den minimale lydstyrkeindstilling stadig er for høj.

```
Lydløs ved min.
volumen NO
```

Hvis JA, er lyden helt slået fra ved minimum lydstyrke.

5.10 CW-menu

CW Keyer

Undermenuen CW Keyer er det første punkt i menuen CW. Denne undermenu indeholder en række konfigurationsparametre vedrørende CW-nøglen, som er beskrevet nedenfor.

Nøgletilstand Iambic A

CW-nøglefunktionens tilstand i firmwaren. Mulige tilstande er:

- Lige IAMBIC A
- IAMBIC B
- Ultimativ

Hvis du ønsker at bruge en traditionel op/ned-morsetast, kaldes disse "lige" taster, og du skal vælge "Lige" tilstand. Hvis du ønsker at bruge en moderne paddel, skal du vælge den ønskede driftstilstand, f.eks. IAMBIC A.

Nøgleombytning NO

Dette er en boolesk parameter, der giver dig mulighed for at bytte om på "dit"- og "dah"-forbindelserne i softwaren, hvis du finder, at din paddel er vendt om.

Nøglevægt 500

Normalt har Morse dit og dah varigheder et forhold på 1:3. Mellemrummet mellem symboler svarer til 1 dit, mellem tegn 3 dit længder og mellem ord 7 dit længder. Dette er standard Morse-timing. Nogle ønsker dog at ændre dette af forskellige årsager.

Parameteren Nøglevægt gør det muligt at variere udvekslingerne. Værdien har tre cifre. Standardværdien 50,0 svarer til 50,0 %. Det betyder, at "driftscyklussen" for en strøm af dits er præcis 50 %. Nedtastningslængden er derfor den samme som optastningspausen mellem symboler.

Hvis vægten øges fra standarden på 50,0 %, gøres nedtastningen "dit" længere. Et "dah" forlænges med SAMME beløb. Det tilsvarende mellemrum mellem symboler (eller tegn eller ord) forkortes med samme beløb. Den ekstra tid, der bruges på nedlukningen, tages derfor fra nedlukningsperioden. Nøglehastigheden ændres ikke ved at ændre vægtparameteren.

Eksempelvis: Forestil dig, at du vil gøre din morselyd "hårdere" ved at forkorte dits og dahs. Du kan indstille parameteren til 45,0, hvilket betyder 45,0 %.

Parameterområdet er 050 til 950 (5 % til 95 %), selvom du normalt aldrig behøver at gå nogen steder i nærheden af disse urimelige grænser. Hvis du indtaster en værdi uden for dette område, anvender firmwaren automatisk disse grænser på den faktisk anvendte parameter.

Auto Space FRA

Auto-afstand betyder, at pausen mellem CW-tegn tvinges til at være 3 dit-længder (mere eller mindre, hvis du har konfigureret CW-vægtning, se ovenfor).

Størstedelen af nøglemedarbejderne implementerer ikke automatisk afstandsregulering. Du bruger padlen til at sende dine dits og dahs, der udgør den morsefigur, du ønsker at sende. Så snart du trykker på vippekontakten igen, startes det næste tegn. Nøglen tvinger dig til at korrigere 1:3-forholdet mellem dits og dahs og mellemrum mellem symboler, men den tvinger dig ikke til at vente på den korrekte varighed på 3 dits mellem overførte tegn.

Nogle nøgler implementerer automatisk tegnafstand, f.eks. det gamle (1973) Accu-Keyer-design af James WB4VVF, se https://inza.files.wordpress.com/2011/01/accu-keyer.pdf .

Denne konfiguration giver dig derfor mulighed for at slå automatisk tegnafstand til, hvis du ønsker det. Hvis du i så fald trykker på en tast for SNART, før de 3 varigheder er gået efter det sidste tegn, vil tasten vente, indtil det korrekte tidspunkt for at starte det næste tegn.

Selvom du trykker for SENT på tasten, er der intet, nøglen kan gøre for at rejse tilbage i tiden og tvinge den til 3 længder for dig. Du har f.eks. tænkt dig et mellemrum mellem ord. Så hvis du trykker for sent på kontakten, kan det ikke korrigeres.

Semi QSK OFF

Denne indstilling definerer radioens indbrudsadfærd (QSK).

Fuld QSK-tilstand: (Semi QSK er FRA); efter forsinkelsestiden for RF-omslagsformning indstilles kontakten Send/modtag til "Modtag" kort efter oplåsning. På denne måde kan du høre den anden station (eller enhver QRM, QRN osv.), der sender mellem dits og dahs af dine egne transmissioner. Mange erfarne operatører kan godt lide at kunne mærke, hvad der sker på båndet mellem deres key-downs. På nogle måder føler du, at du lytter til din egen sidetonelyd som bare et andet signal på båndet, og du kan stadig høre andre signaler.

Semi QSK -tilstand: Efter oplåsning er der en forsinkelse, før sender-/modtagerkontakten sættes tilbage på "Receive". Modtageren er derfor lydløs under hele din CW-transmission og lytter ikke til båndet mellem dine overførte symboler. Mange operatører foretrækker at undgå at blive distraheret af at høre båndet mellem deres dits og dahs. I Semi-QSK-tilstand
Transmit/Receive-kontakten sættes først tilbage på "Receive" efter en passende forsinkelse, der er lang nok til kun at forekomme ved afslutningen af transmissionen.

Varigheden af Semi QSK-forsinkelsen kan vælges i henhold til indstillingen af parameteren Semi QSK, som beskrevet nedenfor. Bemærk, at en standard Morse dit-længde er defineret som 1200 / Keyer Speed, hvor Keyer-hastigheden er i ord pr. minut (wpm), og den resulterende dit-længde er i millisekunder.

- Bil — Forsinkelsen indstilles automatisk til 8 dit længder, der følger din indtastningshastighed og er lidt længere end standardlængden på 7 dit mellem ord.

- `Konkurrence` Forsinkelsen indstilles automatisk til 6,1 dit længder, afhængigt af din indtastningshastighed. Dette er lidt længere end det 6 dit lange mellemrum mellem ord, der bruges i N1MM-loggersoftwaren i konkurrerende tilstand.
- `Kundetilpasning` Forsinkelse angives af parameteren "Custom Semi QSK", der fortolkes som et antal dit-længder.
- `Custom decidits` Delay angives af parameteren "Custom Semi QSK", der fortolkes som et antal 1/10th dit længder; f.eks. vil en indstilling på 7,5 betyde 7,5 dit længder.
- `Brugerdefineret ms` Forsinkelse angives af parameteren "Custom Semi QSK", der fortolkes som et antal millisekunder.

Bemærk, at forsinkelsen i alle tilfælde er begrænset til området 1-999 millisekunder.

Brugerdefineret Semi QSK 8

En parameter, der angiver Semi QSK-forsinkelsen, fortolket i henhold til den tidligere indstilling "Semi QSK", der bruges, når en af de brugerdefinerede indstillinger for Semi QSK vælges.

Øvelsestilstand FRA

Normalt vil du lade øvelsestilstanden være slået FRA. Men hvis du vil øve dig i at sende CW og se, om CW-dekoderen kan afkode dig, kan du sætte Practice mode til ON. I øvelsestilstand gør radioen alt, hvad den normalt ville, bortset fra at den aldrig sender RF-strøm til antennen!

I øvelsestilstand vises et "P" i displayet til højre for frekvensen i øverste række.

Lige tilstand Begge

De tilgængelige indstillinger er "spids", "ring" og "begge". Dette styrer kun handlingen af en nøgle, der er sat i nøglestikket (han), under lige nøgle-tilstand. Den er arvet fra QCX-seriens transceivere; Hvis der blev brugt et 3,5 mm mono-stik (han) med QCX+, kortsluttede den længere jordtønde ringen til jord, hvilket forårsagede kontinuerlig tastning. Denne konfigurationsmenu er løsningen på dette problem. Hvis du bruger et 3,5 mm monostik (han) med din lige nøgle, skal du indstille denne konfiguration til "Tip", så ringforbindelsen (kun tilgængelig på stereostik) ignoreres.

GPS-beskyttelse AKTIVERET

Hvis QMX registrerer, at der er tilsluttet en GPS-modtager til paddle-stikket (han), vil den automatisk indstille en midlertidig "øvelsestilstand" (hvis øvelsestilstand ikke allerede er aktiveret), så radioen ikke kontinuerligt tastes af de indgående GPS-serielle data og 1pps. Der vises et "G" i displayet til højre for frekvensen i øverste række (hvor "P" ville blive vist i øvelsestilstand).

Du kan deaktivere denne automatiske beskyttelsesfunktion ved at indstille parameteren GPS-beskyttelsestilstand til DISABLE.

```
 Nøgle fra USB DTR
USB 1
```

QMX i CW-tilstand kan afkodes med DTR-signalet fra en af de virtuelle COM serielle porte. Flere PC-programmer som f.eks. N1MM og fldigi har mulighed for at indtaste CW ved hjælp af DTR-signalering.

Indstillingen kan være en af: `Ingen` (standard), `USB 1`, `USB 2` eller `USB 3`. En af USB-indstillingerne forbinder CW-nøglen til DTR-signalet på den virtuelle COM-serieport. Bemærk, at når du angiver USB 2 eller USB 3, skal du have aktiveret disse virtuelle COM serielle porte i System config / GPS & Ser. Portmenu, "USB serielle porte" skal indstilles til to (for at bruge USB 2) eller 3 (for at bruge USB 3). Bemærk også, at TRE porte har vist sig at fungere godt på Linux-systemer, men Windows 11 vil kun fungere med to.

Nøgleindtastning via DTR-signalet fungerer uafhængigt af hovednøglen i lige-nøgle-funktion. Derfor kan QMX-nøglen være i Iambic-paddletilstand, men DTR-signalet vil taste separat som en lige tast, hvilket er, hvordan N1MM osv. udsende deres DTR-tastsignal.

CW Decoder

Undermenuen Decoder indeholder en række konfigurationsparametre vedrørende CW-decoderen, som er beskrevet nedenfor. Nogle af disse parametre styrer nogle aspekter af dekoderens adfærd. Nogle konstruktører kan finde det interessant at eksperimentere med disse indstillinger og se, om du kan forbedre CW-dekoderens ydeevne under dine specifikke omstændigheder. Nogle stationer kan f.eks. opleve mere støj end andre, afhængigt af din placering osv.

Bemærk, at dekoderen kan afkode forskellige morse-prosignsymboler som AR, KN og SK/VA. Når de vises i displayets afkodede tekstdel, vises de som to tegn, f.eks. AR. Når tasten bruges til at indtaste tekst i meddelelsesmenuer, er de to tegn præfikseret med tegnet _ for at angive for QMX, at når meddelelsen afspilles igen, skal de følgende to tegn strenges sammen uden mellemrum.

Listen over morsesymboler, der afkodes af QMX CW-afkoderen, er som følger:

- Tallene 0 til 9
- Bogstaver A til Z
- Plads
- Tegnsætning osv. fra følgende liste: ? . , “ ‘ ( ) + - : @ $ <! >
- Prosigns KN, AR, BK, AS, KA og SK/VA

I nogle tilfælde er rækkefølgen af dits og dahs f.eks. tvetydig (og KN-prosign er begge dah-dit-dah-dah-dit. Parameteren "Prefer prosigns" bestemmer, om tvetydigheden skal løses til prosign- eller tegnsætningstegn. Se beskrivelsen nedenfor for at få flere oplysninger.

For flertydige tegn kan gemte meddelelser konfigureres ved hjælp af enten tegnsætningstegn eller ved at bruge prosign som to bogstaver præfikseret med understregning, f.eks. _KN.

Støj blnk. 10

Denne parameter definerer varigheden af støjreduktionen i millisekunder. Microcontrollerens 24-bit stereo I Q ADC prøver lyd med 48 kps (tusind prøver pr. sekund). Blokke på 32 prøver analyseres ved hjælp af en implementering af Goertzel-algoritmen (en slags single bucket af en Fourier-transform), hvilket resulterer i en digital filterbåndbredde på 250 Hz. Det giver med andre ord en måling af amplituden 250 gange pr. sekund, dvs. én gang hvert 4. millisekund. Amplituden analyseres ved hjælp af logik, der sammenligner den med en tærskelamplitude for at afgøre, om en tone er blevet registreret eller ej. Impulsstøj, der genererer kortere impulser end støjreduktionsparameteren, ignoreres.

Hvis støjdæmpningsperioden er for kort, vil støjimpulser ikke blive dæmpet effektivt. Hvis støjdæmpningsperioden derimod er for lang, vil det forringe dekoderens evne til at afkode højhastighedsmorse. For eksempel har 24wpm Morse lyde, der varer 50 millisekunder.

Hastighed gns. 07

Varigheden af dits og dahs måles for at definere en tærskel for at definere et toneudbrud som et dit eller et dah, og om der skal defineres slet ingen tone som et mellemrum mellem symboler, mellem tegn eller mellem ord. Målingen af denne timing implementeres via et eksponentielt bevægeligt gennemsnit, hvis gennemsnitsdannelsesvarighed bestemmes af denne parameter (vægten af hvert nyt målt symbol i det akkumulerede gennemsnit).

Hvis det eksponentielle glidende gennemsnit er for hurtigt (parameterværdien er for lav), vil støj osv. for nemt kaste timinggennemsnit af. Hvis det eksponentielle glidende gennemsnit er for langsomt (parameterværdien er for høj), vil for mange tegn i den anden stations transmission blive overset, mens vi forsøger at tilpasse os til hastigheden af hans afsendelse. Dette kan være særligt stødende i nogle konkurrence- eller ophobningssituationer, hvor udvekslingerne er meget korte.

Ampl. Gns. 60

Dekoderen opretholder en amplitudetærskel, som den bruger til at afgøre, om en tone registreres eller ej. Niveauet for denne tærskel skal varieres automatisk for at kunne håndtere stationer med et bredt udvalg af forskellige signalstyrker. Andre farer kan være QSB (signalfading) for den station, du lytter til. Amplitudetærsklen implementeres via et eksponentielt bevægeligt gennemsnit. Vægtningen af hver ny

prøve (hver 4 ms) tilføjet til den akkumulerede eksponentielle glidende gennemsnitsværdi er den omvendte af denne parameter.

Hvis det eksponentielle glidende gennemsnit er for hurtigt (parameterværdien er for lav), vil støj osv. for let kaste amplitudetærsklen af, og det kan tage tid at komme tilbage til det korrekte niveau. Hvis det eksponentielle bevægelige gennemsnit er for langsomt (parameterværdien er for høj), kan det tage for lang tid at justere til den modtagne stations amplitude, hvilket resulterer i manglende tegn, mens dekoderen langsomt justerer sig selv. Det ville også være for langsomt at reagere automatisk på QSB (signalfading).

```
Aktiver Rx JA
```

En erfaren CW-operatør kan godt lide, at CW-dekoderen ruller hen over displayet hele tiden. Med denne indstilling kan du skifte "Aktivér RX-afkodning" til NEJ, og modtagerafkodningen deaktiveres.

```
Aktiver Tx JA
```

Med denne indstilling kan du skifte "Aktivér TX-afkodning" til NEJ, og sendeafkodningen deaktiveres. Når denne indstilling er JA, vil CW-dekoderen afkode din egen indtastning og vise den på skærmen, mens du sender. For en erfaren CW-operatør, der også kan være distraherende!

```
Aktiver redigering
JA
```

Denne parameter aktiverer CW-afkodning under redigering. Hvis JA, vil enhver tastning under redigering af konfigurationsparametre af typen NUMMER eller TEKST redigere parameteren. Det er en virkelig nyttig funktion, som gør det meget nemt at indtaste f.eks. frekvenser eller gemte beskeder.

```
Foretrækker prosigns
JA
```

Denne parameter løser enhver tvetydighed mellem tegnsætning og prosign-tegn. Når der skiftes til YES, vises prosigns. Når der skiftes til NEJ, vises tegnsætningen.

```
SK eller VA
VA
```

Denne parameter styrer kun, om SK/VA-prosign-tegnet, når det er afkodet, vises som "SK" (denne indstilling er FRA) eller vises som "VA" (denne indstilling er TIL).

Den korrekte definition af denne prosign-karakter er noget omstridt; Nogle tror passioneret på, at det er SK, andre på, at det er VA. Af hensyn til den universelle harmoni giver dette parameter dig derfor mulighed for at vælge din præference.

Rullebjælke i fuldskærmsvisning

Når "Practice mode" er aktiveret i menuen "CW Keyer", kan du vælge at bruge hele LCD-skærmen til at vise den afkodede CW. Mulige værdier:

- "None" (standard), den afkodede CW vises kun i den ledige plads i den nederste række af skærmen.
- "Rul linje": afkodet CW fylder en række på skærmen fra venstre mod højre, og når den er fuld, ruller displayet en linje op, hvorved den nederste række bliver tom og begynder at fylde den igen tegn for tegn fra venstre mod højre.
- "Scroll char.": afkodet CW fylder hele displayet med 64 tegn; når det er fuldt, ruller hvert nyt indkommende tegn hele displayet et tegn tilbage. Hvert nyt tegn tilføjes nederst til højre på skærmen. Det tegn, der falder fra den nederste række til venstre, ruller ind i det yderste højre tegn på den øverste række.

CW-filtre

QMX har to CW-filtre, som har båndbredder på 300 Hz og 500 Hz. Hvert af de to filtre har et valg af centerfrekvenser:

- 300Hz båndbredde: centre 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 og 950hz
- 500Hz båndbredde: centre 550, 650, 750, 850 og 950 Hz

Dog kan to filtre også kaskaderes for at skabe et meget effektivt sammensat filter med smallere passbånd; grundlæggende er de to midterfrekvenser forskudt, så er det effektive passband overlapningen af de to filtre.

To 300 Hz båndbreddefiltre med overlap skaber filtre med 50, 100, 150, 200 og 250 Hz passband med forskellige centerfrekvenser.

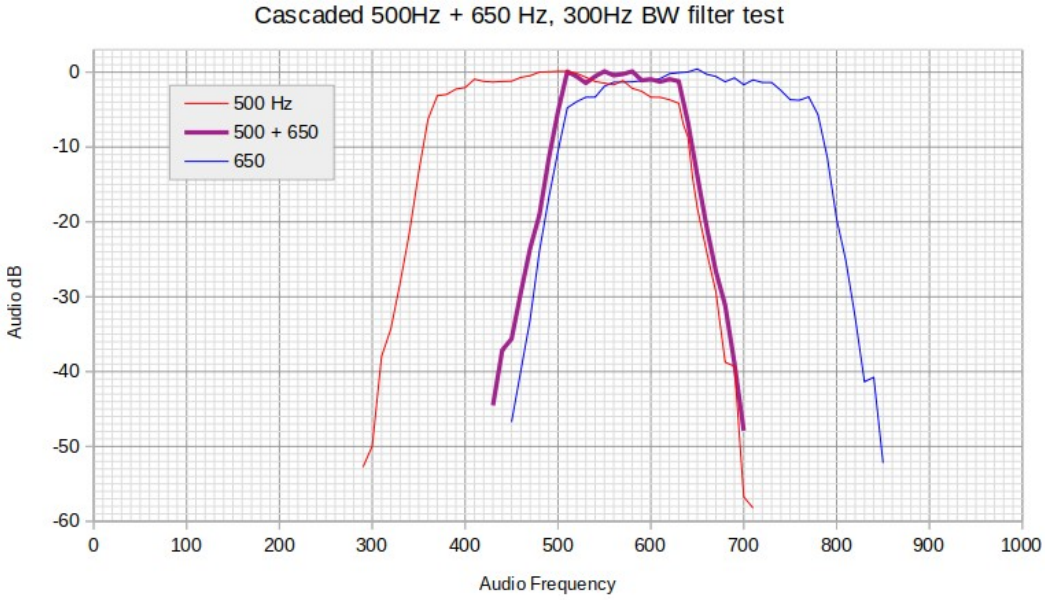
To 500 Hz båndbreddefiltre med overlap skaber nye filtre med 400 Hz passband ved forskellige centerfrekvenser.

Kompositfiltrene er effektive og behagelige at lytte til. Et meget smalt filter kan ringe og have betydelige forsinkelsestidskarakteristika; Men når filteret dannes ved kaskadedannelse af to bredere båndbreddefiltre, der har et overlap (passbandet), er filterets ydeevne meget god.

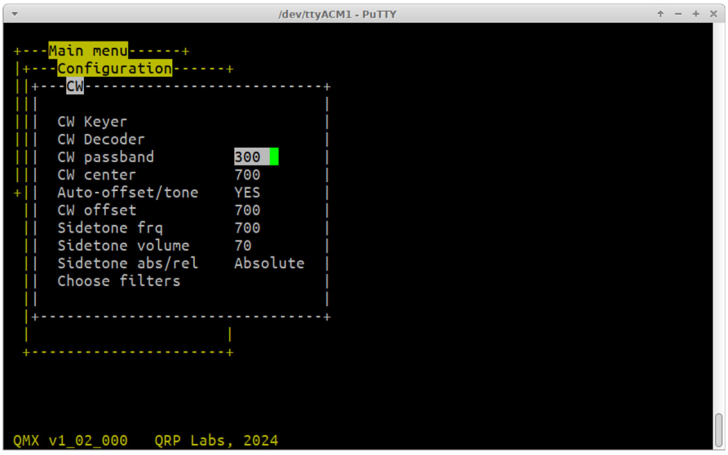
Den komplette liste over 54 filtre, der nu er tilgængelige i QMX, vises nedenfor. 300 Hz- og 500 Hz-passbandfiltrene er de enkelte originale filtre (vist med fed skrift i tabellen nedenfor); alle andre er en kombination af to overlappende 300 Hz-båndbreddefiltre (50-250 Hz-passbånd) eller to overlappende 500 Hz-filtre (400 Hz-passbånd).

- Passband 50 Midte 625, 675, 725, 775, 825
- Passband 100 Center 600, 650, 700, 750, 800, 850
- Passband 150 Midte 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875
- Passband 200 Center 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900
- Bånd 250 Midte 525, 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875, 925
- **Passband 300 Center 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950**
- Passband 400 Center 600, 700, 800, 900
- **Passband 500 Center 550, 650, 750, 850, 950**

Grafen nedenfor er en eksperimentel måling ved hjælp af en -87 dBm (ca. S7-signalindgang) på 40 m bånd til en QMX+. RIT blev brugt til at finjustere signalet med en 1 Hz-opløsning. Den røde linje er et enkelt 300 Hz båndbreddefilter centreret på 500 Hz. Den blå linje er et enkelt 300 Hz båndbreddefilter centreret på 650 Hz. Den fede lilla linje er målingen af de to kaskadefiltre, der producerer effektivt et nyt filter med et 150 Hz passband og 575 Hz centerfrekvens.



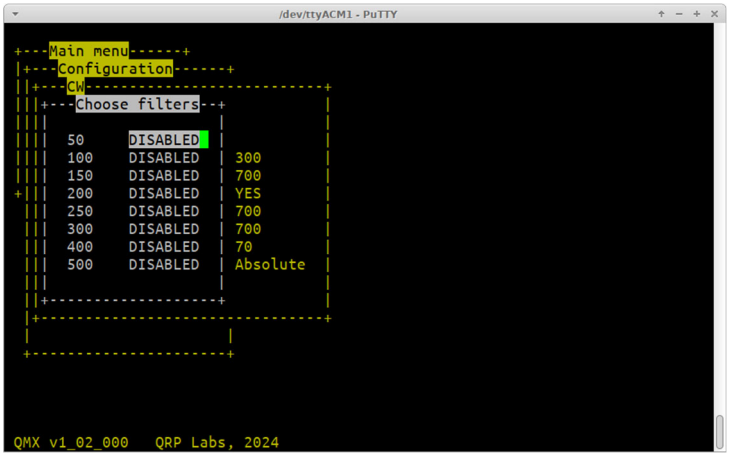
Menuen CW-indstillinger (filterindstillinger) vises (til højre), og alle konfigurationsparametre er tilgængelige enten under terminallogin (vist) eller på selve QMX LCD'en/knapperne som beskrevet på de følgende sider.



CW-pasbånd 300

Vælger CW-passband. De tilgængelige valgmuligheder er Ingen, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 og 500 (Hz). Valgmuligheden "Ingen" deaktiverer CW-filteret helt, og lydfilteret forbliver det standard 150-3200 Hz brede filter, der bruges til digitale tilstande.

De tilgængelige passbands i denne liste kan også konfigureres i undermenuen "Vælg filtre", der er beskrevet nedenfor.



Grunden til, at dette er vigtigt, er, at du f.eks. forestiller dig, at du vil bruge en 600 Hz sidetone og CW-forskydningsfrekvens. Det kan være ønskeligt kun at bruge filterpassbånd, der har en 600 Hz midterfrekvensoption. Med henvisning til tabellen ovenfor kan du f.eks. se, at 150 Hz-båndbreddefiltre kun er tilgængelige centreret på 575 og 625 Hz. Der er intet 150 Hz-filter centreret på din ønskede 600 Hz CW-driftsforskydningsfrekvens. Men hvis du indstiller skærmbilledet "Vælg filtre" til kun at aktivere filtrene 100, 200, 300 og 400 Hz, vil der altid være et matchende filter for 600 Hz midterfrekvens.

Ved en sådan opsætning ville valget af CW-passbands være None (bred åbning), 100, 200, 300 og 400. Det ville derefter være nemt at rulle gennem denne liste for hurtigt at skifte passband i henhold til forholdene uden at skulle bekymre sig om at bruge et filter, der ikke har en matchende centerfrekvens.

NOTE: Når du ændrer filterets passband- eller centerfrekvensvalg, implementeres ændringen med det samme, så du kan høre, hvordan det nye filter lyder, og beslutte, om du kan lide det.

Den Goerzel-filterspand, der bruges til CW-afkodning, centreres automatisk på CW-filterets centerfrekvens. Der anvendes en generaliseret form af Goertzel-algoritmen, som tillader ikke-integrale multipler af det grundlæggende (båndbredde) begreb; se
https://asp-eurasipjournals.springeropen.com/articles/10.1186/1687-6180-2012-56
Når parameteren "CW passband" ændres, opdateres listen over tilgængelige centerfrekvenser i parameteren "CW center", der er beskrevet nedenfor, automatisk. Dette sikrer, at parringen af parametrene "CW passband" og "CW center" altid er en opnåelig filterkombination.

Generelt, når "CW passband" ændres, kan det også være nødvendigt at ændre "CW center"-frekvensen, hvis den eksisterende centerfrekvens ikke er mulig med det nye "CW passband". Hvis der er et matchende "CW center" for det nye "CW passband", forbliver parameteren "CW center" uændret. Ellers vælges den frekvens, der ligger tættest på "CW center" i forhold til strømmen. For at forhindre, at centerfrekvensen kravler op eller ned, når CW-centeret ændres, vælger systemet skiftevis den næste højere og derefter den næste lavere osv. frekvensen.

CW center 600

Denne parameter vælger filterets midterfrekvens. Listen over tilgængelige centerfrekvenser, der kan vælges i denne parameter, opdateres automatisk for at matche de tilgængelige centerfrekvenser for det valgte CW-passband (se forrige afsnitsbeskrivelse).

Auto-offset/tone JA

Når denne parameter er JA, justeres CW-forskydnings- og sidetonefrekvensparametrene automatisk, når CW-filteret ændres, så de svarer til midterfrekvensen for det valgte CW-filter.

```
 CW forskydning
700
```

Indstiller CW-modtagelsesforskydningen. CW-filteret i QMX er et 300 Hz bredt filter centreret på 700 Hz. Som standard er CW-forskydningen derfor 700 Hz for at placere det modtagne signal midt i CW-filteret. Operatører, der foretrækker en lavere eller højere pitch, kan justere CW-forskydningen i denne indstilling. Gyldige værdier er 600-800 Hz for at holde sig inden for CW-filterets båndbredde.

```
 Sidetonefrekvens 700
```

Med denne NUMMER-parameter kan du ændre sidetonefrekvensen, hvis du ønsker det. Sidetone er den lydtone, der genereres af microcontrolleren ved tast ned og indsprøjtes i lydsignalvejen. Sidetone er KUN en bekvemmelighed for operatøren, så du kan høre dit tastede signal, og har slet ingen indflydelse på den overførte RF-amplitude eller -frekvens.

```
Sidetonelydstyrke
70
```

Du kan bruge denne parameter til at justere lydstyrken for sidetonelyden. Når du redigerer menuen på selve QMX, kan du lukke nøglekontakterne (dit eller dah) normalt, men der vil ikke forekomme RF-transmission. Med denne funktion kan du kontrollere, hvordan sidetonen lyder, og vælge en behagelig lydstyrke.

```
Sidetone abs/rel
Relativ
```

Denne indstilling bestemmer, hvordan lydstyrkeindstillingen Sidetone anvendes. Der er to mulige værdier:

- `Relative`: Sidetoneniveauet indstilles af parameteren "Sidetone volume", men det påvirkes også af hovedvolumenkontrollen. Når du f.eks. øger lydstyrken ved at dreje volumenkontrollen med uret, øges de modtagne signaler OG sidetonelydstyrken med samme mængde.
- `Absolut`: Sidetoneniveauet fastlægges af parameteren "Sidetone volume" (sidetonelydstyrke), uanset indstillingen af hovedlydstyrkereguleringen. Hvis du justerer hovedlydstyrken, ændres kun lydniveauet for de modtagne signaler, sidetoneniveauet forbliver det samme.

Konvolutform Blackman Harris

Denne parameter bestemmer den RF-kapslingsformning, der vil blive anvendt på CW-kodningen. Et velformet kabinet er afgørende for at undgå tasteklik, der forstyrrer operatører på frekvenser i nærheden (eller endda ikke så tæt på).

De fleste radiotransceivere bruger formen "Raised Cosine". I maj/juni 2006 offentliggjorde Alex VE3NEA imidlertid detaljer om en Blackman-Harris FIR-filterform, som har forbedret dæmpningen betydeligt ved større forskydninger fra bæreren på bekostning af højere nærspektrale niveauer. Artiklen er tilgængelig online her: https://github.com/pavel-demin/red-pitaya-notes/files/403696/cw-shaping-indsp.pdf Den citerer falske emissioner ved 300 Hz offset:

Rektangulær (ingen formgivning): -29 dB
Forhøjet cosinus: -70 dB
Blackman-Harris -100 dB

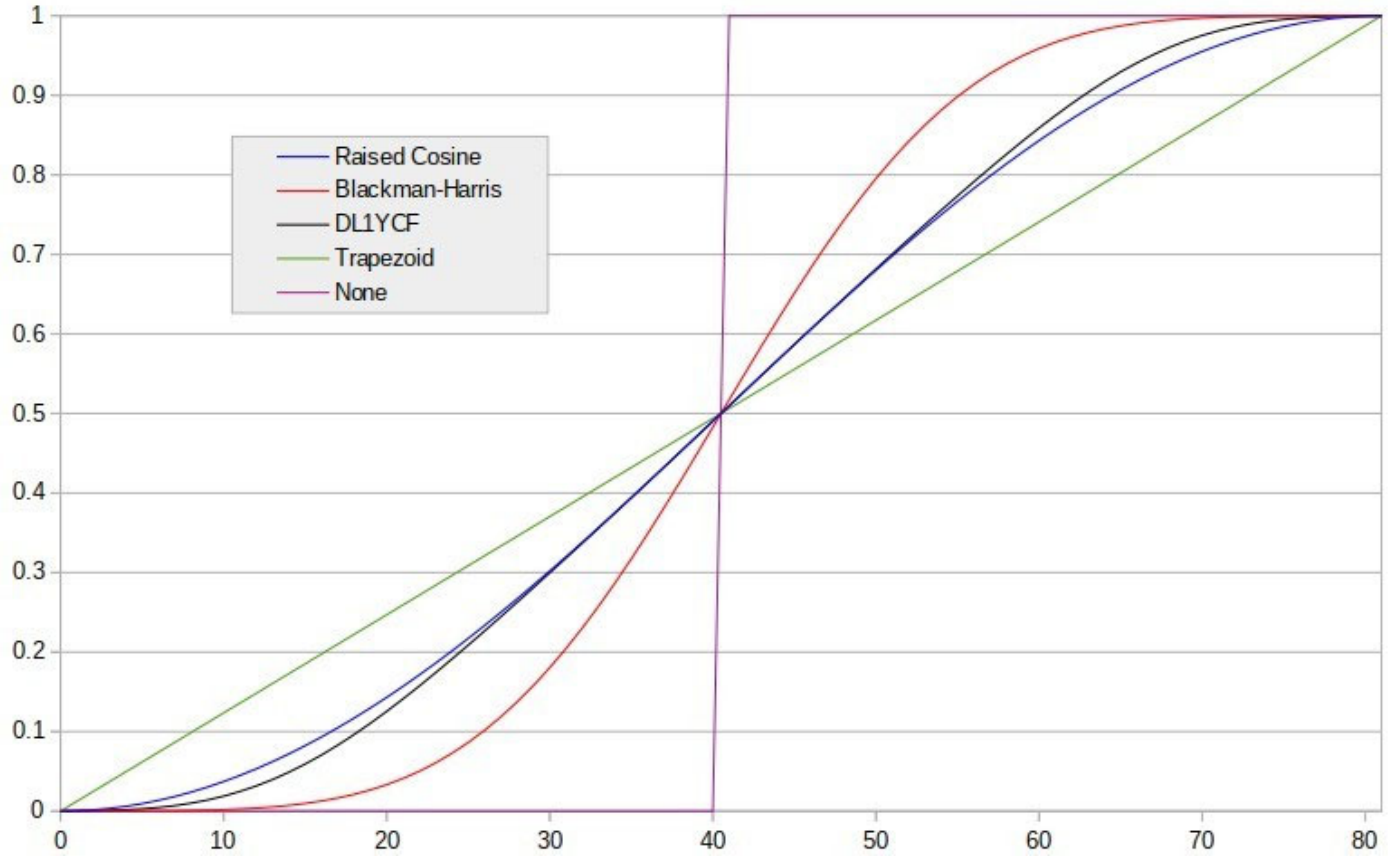
I en artikel i maj/juni QEX 2026 introducerede Christoph DL1YCF yderligere termer til formserien, som ændrer den igen; formen er tættere på hævet cosinus og er designet til at opfylde ARRL CSI-kravene (Clean Signal Initiative) til CW-tastningshastigheder på op til 40 o/min. Det kræver langsommere stige-/faldtider på 9 ms for at opnå dette. ARRL CSI fastsætter en envelope for maksimale spektrale emissioner for en CW-transmission ved 40 wpm, der skal betragtes som CSI-kompatibel.

QMX giver nu mulighed for at vælge mellem fem forskellige former som følger:

- Blackman-Harris (STANDARD) i henhold til Alex VE3NEA QEX-artikel maj/juni 2006.
- Forhøjet cosinus: den traditionelle kuvertform, der anvendes af de fleste sendere.
- DL1YCF: den nye form af Christoph DL1YCF i henhold til QEX-artikel maj/juni 2026.
- Trapezformet: En lige trapezform, som er omtrent det, der er opnået – via analoge kredsløb – i QCX-seriens transceivere.
- Ingen: Ingen form overhovedet, bare hård til/fra-tastning. Dette anbefales IKKE og er kun inkluderet til eksperimentelle og uddannelsesmæssige formål: for at finde ud af, hvor dårligt det er på eksempelvis en dummy-belastning og en anden modtager.

Nedenstående grafer illustrerer de forskellige tilgængelige former. Disse er tilgængelige til dine eksperimenter. **Trapez og Ingen ANBEFALES IKKE til luft!**

Standarden for QMX er Blackman-Harris.




```
 Stignings-/faldtid
5
```

Denne parameter angiver stige-/faldtiden for CW-kappeformningsalgoritmen i millisekunder. Tilladte værdier er 1 til 9 ms. Hvis indstillingen indstilles til 0, nulstilles indstillingen automatisk til standardværdien, som er 5 ms. Bemærk, at DL1YCF-formen krævede 9 ms stigning/fald for at overholde ARRL CSI.

```
CW-R
FRA
```

Denne booleske parameter aktiverer CW-R-tilstanden. Normalt modtages CW i Øvre sidebånd med 700Hz offset. Der kan være lejligheder, hvor drift på det andet sidebånd ønskes (nedre sidebånd), f.eks. for at udelukke en forstyrrende station i nærheden, når CW-filterets ydeevne er asymmetrisk. I disse tilfælde kan du slå CW-R til ved at indstille dette menupunkt til ON for at vælge modtagelsestilstand for nedre sidebånd.

Vælg filterundermenu

Undermenuen "vælg filter" er vist på de foregående sider. Den gør det muligt at deaktivere eller aktivere forskellige CW-filterpassbånd. Hvis der IKKE er aktiveret CW-filtre, aktiverer systemet automatisk 300 Hz-båndbreddefilteret (passband), så systemet ikke efterlades uden tilgængelige filtre.

Indstillingerne kan tilgås enten via terminallogin eller på selve LCD'en. Hvert af de otte filterpassbånd 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 og 500 Hz har en DEAKTIVERET/AKTIVERET indstilling; Indstillingen for 50 Hz-båndet vises nedenfor som et eksempel.

```
50
DEAKTIVERET
```

5.11 Digi-menu

Denne menu indeholder indstillinger, der er relevante for PC/QMX-grænsefladen under drift i digital tilstand.

```
VOX
FRA
```

Hvis du vil bruge VOX (Voice Operated Transmission), skal du indstille denne parameter til ON. Enhver indgående lyd fra PC'en vil derefter aktivere knappen Send/Modtag og blive overført. Når lyden stopper, skifter QMX automatisk tilbage til Modtag. Problemet med dette er, at ethvert system, der lyder på din PC, hvis PC'en er konfigureret til at levere disse til QMX USB-lydkortet, vil betjene senderen og blive overført.

Standardindstillingen "OFF" kræver en CAT-kommando fra PC-værtsapplikationen (f.eks. WSJT-X) for at aktivere transmitteren. Dette diskuteres i denne manual i afsnittet om opsætning af WSJT-X til QMX

Hvis du ønsker at bruge software, der ikke understøtter CAT Transmit/Receive switching, kan det være en af grundene til, at du ønsker at aktivere WAN.

Hvis du bruger VOX, skal du også deaktivere CAT-timeoutfunktionen (se nedenfor).

Funktionen Voice Operated Transmit (VOX) bruges normalt ikke. Normalt ønsker du at tilslutte WSJT-X (f.eks.) via CAT til den serielle QMX Virtual COM-port.

```
Stigningstærskel 80
```

Dette er et procentuelt signalniveau på maksimum, over hvilket senderen vil blive tastet ned (tændt). Formålet er at ignorere lydsignaler med meget lav amplitude ved starten af en hævet cosinus-tastningskurve, hvis lydtone kan afkodes unøjagtigt på grund af kvantificeringsfejl. Dette drøftes nærmere i afsnittet Design i denne manual i afsnittet Audiofrekvensanalyse. Standardværdien på 80 % bør være god til alle formål. Værdien bør ikke indstilles for tæt på 99 %, da lyd med højere frekvens, hvor antallet af prøver pr. cyklus er lille, muligvis ikke indeholder en værdi, der er tilstrækkelig til at udløse denne tærskel i hver cyklus.

Faldgrænse 60

Dette er et procentuelt signalniveau på maksimum, under hvilket senderen opkodes (slukkes). Formålet er at ignorere lydsignaler med meget lav amplitude i slutningen af en hævet cosinus-tastningskurve, hvis lydtone kan afkodes unøjagtigt på grund af kvantificeringsfejl. Dette drøftes nærmere i afsnittet Design i denne manual i afsnittet Audiofrekvensanalyse. Standardværdien på 60 % bør være fin til alle formål. Værdien må ikke overstige (eller være tæt på) parameteren Stigningstærskel, da transmitteren ellers gentagne gange vil blive tændt og slukket forkert.

Minimum cyklusser 01

Denne parameter angiver det mindste antal lydcyklusser, der skal bruges i målingen af lydcyklusperioden til beregning af lydfrekvensen. Denne parameter bruges sammen med parameteren Minimumsprøver: begge betingelser skal være opfyldt, for at en lydfrekvensmåling kan gennemføres. Denne parameter drøftes nærmere i afsnittet Design i denne vejledning i afsnittet Audiofrekvensanalyse. Standardværdien 1 bør være god til alle formål.

Minimumsantal prøver 480

Denne parameter angiver det mindste antal lydprøver, der skal bruges i målingen af lydcyklusperioden til beregning af lydfrekvensen. Denne parameter bruges sammen med QMX-betjeningsvejledningen Minimumsprøveparameter: begge betingelser skal være opfyldt, for at en lydfrekvensmåling kan gennemføres. Denne parameter drøftes nærmere i afsnittet Design i denne vejledning i afsnittet Audiofrekvensanalyse. Standardværdien 480 bør være fin til alle formål.

I betragtning af, at der er 48.000 lydprøver pr. sekund, angiver en værdi på 480 en minimum 0,01 sekunds lydmålingsperiode. Der vil med andre ord være 100 målinger af lydfrekvensen pr. sekund i denne standardkonfiguration. Dette er tilstrækkeligt til at sikre, at høje lydfrekvenser måles nøjagtigt. I det usandsynlige tilfælde, at frekvenser under 100 Hz skal måles, vil værdien "Minimumscyklusser" (1) sikre, at der anvendes en længere måleperiode til at måle en cyklus.

Kasser prøver 1

Denne parameter angiver antallet af lydcyklusser (nulkrydsninger), der ignoreres, når lyd registreres første gang. Årsagen til denne parameter er, at man sammen med parameteren "Stigningstærskel" kan se, at den første lydcyklus efter overskridelse af tærsklen ikke er en komplet cyklus. Følgende nulkrydsning skal derfor kasseres, da dens periodemåling vil være for kort. Standardværdien 1 bør være god til alle formål.

```
TX-skift tærskel 0
```

Angiver antallet af milliHz, som det registrerede lydsignal skal ændre under transmission, før Si5351A rekonfigureres til at overføre den nye værdi. Den kan normalt stå på nul. For tilstande som FT8 gør det ingen forskel. For tilstande som FST4W med meget langsomme sendecyklusser og meget snæver toneafstand skal denne parameter om muligt være lavere eller nul.

```
Sideånd USB
```

Denne indstilling bestemmer demodulationssidebåndet i DiGi-tilstand. Normalt øverste sideånd (USB) bruges til alle digitale tilstande og er standardindstillingen. Hvis du af en eller anden grund ønsker at bruge Lower Sideband (LSB), kan du ændre det her. Brug venstre og højre piletast til at skifte mellem LSB og USB.

5.12 SSB-menu

SSB-menuen indeholder alle de konfigurationsparametre, der er nødvendige for at konfigurere QMX SSB-funktionen.

```
Filter RX 2700
```

Filter RX: Den filterbåndbredde, der anvendes til SSB-modtagelse. Tilgængelige værdier, der vælges med Venstre/Højre-pileknappen i terminalen eller Tune-rotationsindkoderen på QMX, er: 2500, 2700, 2900 eller 3200 Hz.

```
Filter TX
2700
```

Filter TX: Filterbåndbredden, der anvendes til SSB-transmission. Dette filter anvendes (se signalvejsdiagrammet ovenfor) på mikrofonsignalet tidligt i behandlingen, lige efter nedsampling, støjreduktion og DC-niveaueliminering. Tilgængelige værdier, der vælges med Venstre/Højre-pileknappen i terminalen eller Tune-rotationsindkoderen på QMX, er: 2500, 2700, 2900 eller 3200 Hz.

```
Input
Ekstern mikrofon
```

Vælg den lyd, der skal dirigeres til SSB-exciteren til transmission. Der findes følgende valgmuligheder:

- `Udv. mikrofon`: Ekstern mikrofon tilsluttet til stikket (han) (se afsnittet om mikrofonledninger i afsnittet "Tilslutninger" i manualen).
- `USB`: Det indbyggede QMX USB-lydkort modtager lyd fra en værts-PC, f.eks. til Digi-tilstande
- `To-tonet`: En højtydende totonet intermodulationstestsignalgenerator inden for QMX (standard 700 + 1900 Hz toner).
- `Auto`: I automatisk tilstand dirigeres lyden altid fra den eksterne mikrofon (svarende til indstillingen "Ext. mic"), medmindre sender-modtageren skiftes til send af en TX; eller TQ1; CAT-kommando. Hvis der sendes en CAT-kommando, forudsættes det, at operatøren ønsker at bruge computeren til at levere lyden til SSB-magnetiseringsenheden, så lyden føres fra USB-grænsefladen i stedet for mikrofonen og de tilhørende delsystemer. Når sender-modtageren skiftes tilbage til modtagetilstand, genoptages standardroutingen fra mikrofonen.

Mikrofon-undermenu

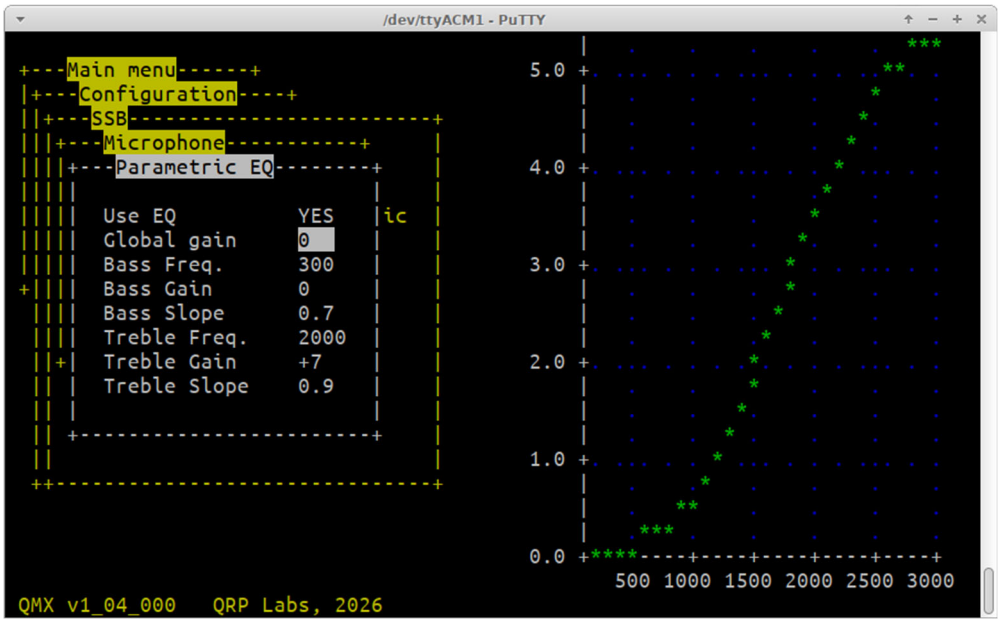
For at gøre det tydeligt, hvilke parametre der kun har indflydelse på mikrofonlyd, er alt, der vedrører mikrofonen, placeret i undermenuen "Mikrofon".

Parametrisk EQ-undermenu

I mikrofonmenuen er det første punkt undermenuen "Parametric EQ". Denne skærm indeholder konfigurationsindstillinger for en parametrisk equalizer. Der er to filtre til bas- og diskantrespons: Denne type filter kaldes et Biquad-hyldefilter. Konfigurationsindstillingerne bestemmer de parametre, der bruges til at beregne hyldefilterkoefficienterne.

Der er en visualisering af filterets respons, som opdateres næsten i realtid ca. et sekund efter en parameterændring.





Parametrene kan også redigeres på LCD-skærmen, og en miniatureversion af responskurven vises i højre side af displayet, når en af TX-parametrene redigeres. Den opdateres i semi-realtid efter ca. et sekund.

Bemærk, at mange DX-eksperter anbefaler, at en stor mængde energi koncentreres i de basale dele af den menneskelige tale, men det bidrager meget

kun lidt til gearkassens forståelighed. Det anbefales derfor at forstærke diskantenden af talespektret og dæmpe basenden.

```
Brug EQ YES
```

Vælg JA eller NEJ for at aktivere eller deaktivere transmissionsudligningen.

```
Samlet gevinst
0
```

Dette er en forstærkning i dB, der anvendes på hele kurven. Du kan f.eks. bruge den, hvis du har angivet koefficienter for resten af kurven, som indebærer negative forstærkninger, hvis du ønsker at bringe niveauet op på et samlet gennemsnitligt nulniveau. Eller omvendt. Den globale forstærkningsparameter har værdier fra -20 dB til +20 dB i trin på 1 dB, og du trykker på venstre eller højre pileknap for at øge eller reducere den valgte forstærkning.

```
Basfrekvens 300
```

Midtpunktsfrekvensen for lav hylde. Dette er den frekvens, hvor forstærkningen er 0,5 af den samlede konfigurerede forstærkning for hylden. I ovenstående eksempel anvendes basfilteret ikke (forstærkningen er nul); men diskantfilteret har en "frekvens", midtpunktsfrekvensen, på 2000 Hz; og diskantforstærkningen er +7 dB. Det betyder, at forstærkningen ved 2000 Hz vil være halveret, hvilket er 3,5 dB. Hvis man ser på kurven i skærmbilledet ovenfor, kan man se, at det faktisk er tilfældet.

```
Basforstærkni
ng 0
```

Den samlede forstærkning af lavhyldefilteret. Dette er den forstærkning, som filteret i sidste ende ville nå ved nulfrekvens. Denne forstærkningsparameter har værdier fra -20 dB til +20 dB i trin på 1 dB, og du trykker på venstre eller højre pileknap for at øge eller reducere den valgte forstærkning.

```
Bashældning
0,7
```

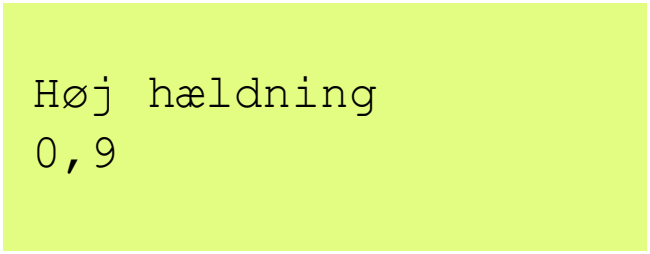
Et mål for skråningens stejlhed. Hældningsparameteren har værdier fra 0,0 til 2,0 i trin på 0,1, og du trykker på venstre eller højre pileknap for at øge eller reducere hældningen (drej drejeindkoderen på QMX's frontpanel). Bemærk, at ved meget stejle hældninger > 1,0 vil responsen gå lidt ud over x-aksen (nul).



Den høje hylde midtpunktsfrekvens. Dette er den frekvens, hvor forstærkningen er 0,5 af den samlede konfigurerede forstærkning for hylden. I ovenstående eksempel anvendes basfilteret ikke (forstærkningen er nul); men diskantfilteret har en "frekvens", midtpunktsfrekvensen, på 2000 Hz; og diskantforstærkningen er +7 dB. Det betyder, at forstærkningen ved 2000 Hz vil være halveret, hvilket er 3,5 dB. Hvis man ser på kurven i skærmbilledet ovenfor, kan man se, at det faktisk er tilfældet.



Den samlede forstærkning af lavhyldefilteret. Dette er den forstærkning, som filteret i sidste ende ville nå ved høje frekvenser langt ud over halvvejsfrekvensen. Denne forstærkningsparameter har værdier fra -20 dB til +20 dB i trin på 1 dB, og du trykker på venstre eller højre pileknap for at øge eller reducere den valgte forstærkning.



Diskanthældning: Et mål for skråningens stejlhed. Hældningsparameteren har værdier fra 0,0 til 2,0 i trin på 0,1, og du trykker på venstre eller højre pileknap (eller drejer på Tune-rotationsindkoderen på selve QMX) for at øge eller reducere hældningen. Bemærk, at ved meget stejle hældninger > 1,0 vil responsen gå lidt ud over x-aksen (nul).

Dette er den sidste indstilling i undermenuen Parametrisk EQ.

Mic AGC-undermenu

Denne undermenu styrer mikrofon-AGC. Den er beregnet som en langsom automatisk forstærkningskontrol til at justere forstærkningen for at kompensere for, at du bevæger dig længere eller tættere på mikrofonen, eller variationer i din talelydstyrke osv. Det er ikke det samme som kompression. Dette er faktisk en forenklet, hurtig version af AGC-systemet, der anvendes til modtageren.

```
AGC ON  YES
```

Vælg JA eller NEJ for at aktivere eller deaktivere AGC.

```
Maks. forstærkning
10
```

Den maksimale forstærkning for dette AGC-system, udtrykt i dB. Forstærkningen varieres af AGC-systemet fra denne maksimale forstærkningsværdi til nul. For at initialisere systemet anvendes den maksimale forstærkning på mikrofonsignalet i en periode på 0,01 sekunder. Forstærkningen reduceres således, at den maksimale lyd i denne måleperiode svarer til fuld skala. Herefter reduceres forstærkningen hurtigt ved talespidser og vender langsomt tilbage til fuld forstærkning ved svagere tale.

```
Holdetid 10
```

Efter reduktion af forstærkningen (fordi det forstærkningsjusterede signal ville overstige den fulde skalaamplitude), holdes forstærkningen på sin værdi i denne holdetid. Holdetiden udtrykkes i tiendedele af et sekund.

```
Genvinding af
2
```

Hvor hurtigt forstærkningen begynder at vende tilbage til maksimum, efter at holdetiden er udløbet. Denne parameter udtrykkes i dB pr. sekund. I det viste eksempel er den maksimale forstærkning 10 dB, og genvindingen er 2 dB/sekund. Så lad os for eksempel antage, at du i et pludseligt spændingsfald, da du hørte en sjælden DX-station, gik fra at være et fredeligt, stille menneske til at blive en berusende maniak og begyndte at råbe ind i mikrofonen. AGC-forstærkningen reduceres fra 10 dB til nul; hold den dér i 1 sekund; Begynd derefter at restituere op til 10 dB (forudsat at dit råb er ophørt) ved 2 dB/sekund, og tag 5 sekunder for at opnå fuld 10 dB forstærkning.

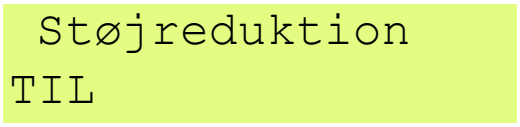
Dette er den sidste indstilling i undermenuen Mic AGC. Følgende indstillinger er tilbage i hovedundermenuen Mikrofon.

```
Forstærk
ning 50
```

En fast forstærkning (i dB), der anvendes på mikrofonsignalet for at bringe det omtrent inden for det ønskede område. Dette er den samme parameter, som kan justeres på skærmbilledet Mikrofontest (se afsnittet ovenfor).



Kompression er en forstærkningsfaktor, der øger SSB-transmissionens gennemsnits- til maksimumeffekt og giver dig ekstra kraft under svage signalforhold, DX, konkurrencer osv. Den anvendes på de blødere, roligere dele af den menneskelige tale for at gøre dem højere. De højeste spidser er uberørte. Denne komprimeringsparameter er angivet i dB, og intet forhindrer dig i at øge den helt op til 99 dB, men det ville være helt latterligt. Det SKAL bemærkes, at kompression kan forbedre forståeligheden, men også resultere i mere forvrænget, mindre naturlig lydende tale. Det skal derfor anvendes med forsigtighed. Jeg har prøvet op til 18 dB, og det var stadig genkendeligt mig og nemt at forstå, og meget højere.



Vælg ON eller OFF for at aktivere eller deaktivere mikrofonstøjreduktion. Støjreduktionsteknikken blev forklaret og diskuteret på QMX SSB Beta-firmwaresiden https:// qrp-labs.com/qmxp/ssbbeta.html. Det anbefales, at støjreduktion altid er slået TIL.

Mik. undermenu støjport

Støjporten er en vigtig parameter at forstå. Det vigtigste problem er lækagen gennem PA, selv når amplitudespændingen er nul. Dette skyldes, at BS170 PA-transistorportene i QMX-kredsløbet drives med en 5 V firkantbølge fra 74ACT08 logikporte. Drivsignalet er til stede på BS170-portene, selv når drænspændingen er nul (nulamplitudemodulation). En del af dette signal lækker gennem PA-transistorerne i denne FRA-tilstand på grund af deres kapacitans.

I praksis er PA'ens Peak-Peak RF-udgang ekstremt lineær i forhold til styrespændingen fra microcontrollerens Digital to Analog Converter (DAC)-udgang, fra 45 eller 50 V peak-to-peak (5 W er 45 Vpp) ned til under 1 V. Men et sted mellem 0,5 V og 1,0 V, selvom DAC-værdien går til nul, falder RF peak-to-peak ikke yderligere. Reguleringsområdet er ca. 37 dB for lineært, lige linjereguleringsområde. Det er godt, men ikke uendeligt.

Selv når signalet fra mikrofonen er ekstremt lavt, forsøger SSB-modulatoren (polær modulationsteknik) stadig at konvertere det til polært koordinatrum (vinkel og størrelse) til transmission som separate fase- og amplitudemodulationskomponenter. Lav mikrofonstøj oversættes til fasevinkler, der springer tilfældigt rundt over hele cirklen. Hvis amplituden virkelig var nul, ville det ikke have nogen betydning. Men som det er, kan du selv med 1 Vpp høre denne støj.

Dette *kan* være LANGT for perfektionistisk. 1 Vpp i et 50 ohm-system er 2,5 milliwatt. 37 dB ned fra Peak Envelope Power. Det kunne jeg høre under testen, fordi jeg sendte ved 5 W PEP fra en QMX+ til 79 dB af inline BNC-dæmpere, direkte ind i en QDX, der fungerer som modtager. Ved QDX-indgangen, der resulterer

i et S9 + 30 dB-signal! I mellemtiden er der ingen båndstøj, fordi QDX (som modtager) RF-porten føres direkte til QMX+ (som sender) RF-porten via BNC-dæmpere. 37 dB ned fra Peak Envelope Power efterlader dig stadig med et S8-signal, og med et meget lavt støjniveau er eventuelle defekter derfor ekstremt tydelige! Det er et meget barskt testmiljø. Under virkelige forhold ville du sandsynligvis ikke sætte et så enormt signal ind i den anden stations modtager, og han ville ikke have nul båndstøj og nul andre QRM'er. Så disse 37 dB ned-defekter bemærkes måske ikke.

Ikke desto mindre findes denne menu til at gate denne mikrofonstøj under en valgt tærskel. Porten fungerer ved at slå TX-signalet til føreren helt fra. Den skal bruges med forsigtighed, da der ikke er noget mellem nuludgang og 1 Vpp. Hvis lågen åbner og lukker for ofte, producerer den en skrabende lyd på lavt niveau på lyden, hvilket er ret irriterende.

```
Noise gate ON
```

Vælg TIL eller FRA for at aktivere eller deaktivere støjporten.

```
Tærskel 70
```

Dette er grænsen for støjportens drift. Det udtrykkes i DAC-enheder. Så det er en spændingsparameter (ikke dB, ikke effekt). DAC-udgangsområdet er 0 til 4095. DAC-spændingen multipliceres af amplitudemodulatoren med en spænding, der leveres til PA, med en faktor på 6,24. Standardtærsklen 70 svarer derfor til en anvendt PA-spænding på 6,24 * 3,3 * 70 / 4096 = 0,35 V. Dette anses for at være en rimelig værdi; Vpp er ca. 3 eller 4 gange DC-forsyningsspændingen, derfor er 0,35 V DC-forsyningen over 1 Vpp og en passende grænse.

```
Prøver 99
```

En slags forsinkelsesmekanisme, grovt sagt, der forhindrer porten i at køre for ofte. Hver prøve (der kører ved 12 kps), hvis kuvert-DAC-værdi er større end (eller lig med) tærsklen, øger en tæller. Når tælleren når denne "Samples"-værdi, tændes transmitteren (MS5351M Clk2-oscillatorsignalet må drive BS170-portstifterne via 74ACT08-logikporten). Derefter reduceres den interne tæller med 1 for hver prøve, hvis envelope-DAC-værdi er mindre end tærsklen. Når den når nul, slukkes senderen ved at deaktivere føreren. På denne måde bremser prøverne åbningen, hvilket skaber en slags hysterese, der forhindrer, at der opstår hurtige krakeleringer på grund af for mange on/off-åbninger.

```
Angrebsvinkel
10
```

Dette er en måde at sikre, at senderen tænder hurtigere, end den slukker. Mens den interne tæller reduceres med 1 for hver prøve, hvis kuvert er under tærsklen, øges den med værdien "Angrebshældning" for hver prøve, hvis kuvertværdi er større end (eller lig med) tærsklen. Dette får de tilsigtede stemmestavelser til at fremstå skarpere, da der er meget mindre forsinkelse, før senderen tændes.

Undermenu USB-audio

For at gøre det tydeligt, hvilke parametre der kun har indflydelse på mikrofonlyd, er alt, der vedrører mikrofonen, placeret i undermenuen "Mikrofon".

```
Forstær
kning 0
```

En fast forstærkning (i dB) anvendt på lydprøver fra USB-lydkortporten, når den er valgt som inputlydkilde.

```
Monitor 30
```

Når denne parameter er forskellig fra nul, og når inputkilden er fra USB-grænsefladen, dirigerer denne funktion lyden til QMX'ens hovedtelefoner, så du kan høre, hvad der overføres fra USB-grænsefladen. Parameteren, der ikke er nul, er lydstyrken for overvågningslyden, udtrykt i dB.

```
PTT fra DTR Ingen
```

I nogle tilfælde kan det være nødvendigt at aktivere SSB PTT-signalet fra DTR-signalet på en af de virtuelle COM serielle porte.

Indstillingen kan være en af: `Ingen` (standard), `USB 1`, `USB 2` eller `USB 3`. En af USB-indstillingerne forbinder CW-nøglen til DTR-signalet på den virtuelle COM-serieport. Bemærk, at når du angiver USB 2 eller USB 3, skal du have aktiveret disse virtuelle serielle COM-porte i System config / GPS & Ser. Portmenu, "USB serielle porte" skal indstilles til to (for at bruge USB 2) eller 3 (for at bruge USB 3).

Bemærk også, at TRE porte har vist sig at fungere godt på Linux-systemer, men Windows 11 vil kun fungere med to.

Aktivering af PTT via DTR-signalet har samme virkning som at trykke på den faktiske PTT-tast (på vippekontakten på venstre side af QMX eller QMX+ frontpanel).

Dette er den sidste indstilling i undermenuen USB-lyd.

VOX-undermenu

VOX står for Voice Operating Exchange eller mere almindeligt, Voice Operated Transmission.
I stedet for at vente på, at der trykkes på en PTT-knap for at starte transmissionen, overvåger radioen konstant mikrofonen under modtagelse, og hvis der er støj, aktiverer den senderen. I QMX kan lydkilden være USB-lydkortet, så VOX-indstillingerne gælder også for USB-lydkortet, hvis USB er valgt som indgangskilde for SSB-senderen. VOX-delsystemet fungerer parallelt med PTT-knappen og faktisk CAT-kommandoerne. Så du kan stadig aktivere transmission med f.eks. PTT-knappen, selv når VOX er slået til.

```
VOX
FRA
```

Vælg ON eller OFF for at aktivere eller deaktivere VOX-funktionen.

```
VOX tærskel
20
```

Dette er den tærskelamplitude, der udløser transmission, når VOX er aktiveret. Dette udtrykkes som en procentdel af fuld skala (for USB-lyd). Når mikrofonen er tilsluttet, svarer den omtrent til den procentdel af lydspidserne ved mikrofonindgangen, der forårsager fuld effektoverførsel. Det ER omtrentligt, fordi det ikke passerer gennem båndpassfilter, udligning, komprimering osv., og ingen af disse blokke er aktive under modtagelse. Dette ser ikke ud til at betyde noget eller forringe effektiviteten af VOX.

```
VOX-holdetid 10
```

Når VOX-delsystemet har udløst transmission, angiver denne parameter, hvor mange tiendedele af et sekund det forbliver i transmission, når mikrofonlyden er under VOX-tærsklen.

Dette er den sidste indstilling i VOX-undermenuen. Følgende indstillinger findes i SSB-hovedmenuen.

```
Kørselsniveau 900
```

Dette angiver det maksimale drivniveau til amplitudemodulatoren som en funktion af den målte indgangsforsyningsspænding (som målt under modtagelse). Dette blev også diskuteret længere oppe på denne side. Hvis dette drevniveau er for højt, vil der forekomme klipning af RF-bølgeformen, som ikke kan forhindres af CESSB, ALC eller nogen anden mekanisme, da alle disse mekanismer AFHÆNGER af dette drevniveau for at bestemme, hvilket lydniveau der skal tillades til PA'en. Selve amplitudemodulatorkredsløbet har en vis tabsspænding; og kredsløbet til beskyttelse mod omvendt polaritet også har et lille spændingsfald; endvidere kan forsyningskablerne have et spændingsfald mellem Modtag og det 10 gange højere strømforbrug under transmission. Hvis niveauet er for højt, forringes intermodulationsydelsen. Standardværdien på 900 er normalt et rimeligt kompromis i fravær af målinger.

CESSB ON

Vælg TIL eller FRA for at aktivere eller deaktivere CESSB-funktionen.

Controlled Envelope SSB er en metode til at fjerne de amplitudeområdeoverskridelser, der forekommer i alle SSB-transmittere. CESSB blev introduceret af David Hershberger W9GER i en QEX-artikel fra 2014: http://www.arrl.org/files/file/QEX_Next_Issue/2014/Nov-Dec_2014/Hershberger_QEX_11_14.pdf.

Denne artikel forklarer det hele. Det er vigtigt at forstå, at SSB-amplitudeområdet IKKE er et specifikt problem for digitale (SDR) SSB-transmittere. Det forekommer på ENHVER SSB-transmitter, uanset om det er en gammel SSB-transceiver med filtermetode, en faset analog transceiver, Weaver eller ALT.

Effekten af at have CESSB tændt på tale er typisk at øge senderens effektive effekt med ca. 4 til 5 dB. Så en 5 W-sender vil lyde til fjernstationen, som om den kører på 12 W (for eksempel). For enkelttone (CW), totonetransmissioner, FSK Digi-tilstande og nogle andre giver CESSB ingen forbedring. Det er primært en teknik til forbedring af gennemsnits- til maksimumeffekt på taletransmissioner.

Hvis CESSB ikke er tændt, vil den automatiske niveaukontrol (ALC) i QMX (og i andre transceivere) fungere for at reducere forstærkningen af senderen for at forhindre, at de overskydende spidser i amplitudeområdet driver PA'en til meget ikke-lineær klipning. Det rapporteres, at de allerbedste og hurtigste ALC-systemer kan give en forbedring på omkring 2 dB. Så CESSB er stadig en klar vinder sammenlignet med fremragende ALC.

I QMX, når CESSB er slukket, implementeres en simpel ALC-handling, der forhindrer spidsværdier i at forårsage RF-afskæring og midlertidigt reducerer forstærkningen, som holdes på den lavere værdi og gradvist genoprettes; på meget samme måde som Mikrofon-AGC beskrevet ovenfor.

Det anbefales at lade CESSB være tændt i QMX.

Undermenuen Forvrængning

QMX har fase- og amplitudeforvrængning. For at kunne bruge faseforvrængningsfunktionen skal fasefejlkurver først leveres ved hjælp af Calibration Tools i menuen Hardwaretests, som er beskrevet senere i denne manual.

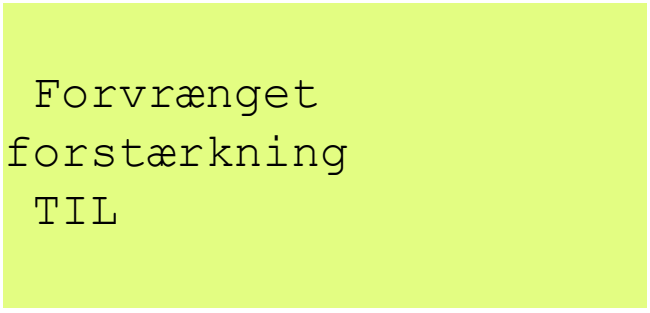
Faseforvrængning TIL

Vælg TIL eller FRA for at aktivere eller deaktivere faseforvrængningsfunktionen.

Når den er slået TIL, justeres hver fasemodulationsprøve for at fjerne faseforvrængning i PA. Faseforvrængning opstår, når der er et variabelt faseskift afhængigt af signalets amplitude. Dette sker på grund af ændringer i transistorens karakteristika afhængigt af drænspændingen; f.eks. fungerer kropsdioden som en omvendt biaset varatordiode, hvis kapacitans er mindre, når den påførte spænding er højere.

QMX gemmer en faseforvrængningskurve over fasefejl i forhold til amplitude for hvert driftsbånd. Disse kurver måles af QMX ved hjælp af Calibration Tools senere i denne manual. Hvis faseforvrængning er TIL, og kalibrering ikke er blevet kørt, har det ingen effekt (fordi kalibreringskurverne er nul).

Ved korrekt anvendelse giver faseforvrængning en betydelig forbedring af intermodulationsydeevnen.



Vælg TIL eller FRA for at aktivere eller deaktivere amplitudeforvrængningsfunktionen.

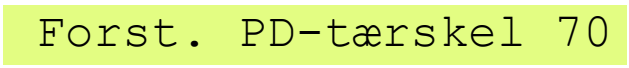
Den store fordel ved SSB, der genereres ved polar modulation, er, at den ikke er afhængig af en RF-forstærkers amplitudelinearitet for sin ydeevne. I stedet er der separate signalveje for fasemodulation og amplitudemodulation. Amplitudemodulationen skal dog have høj linearitet. Dette er dog meget nemmere at opnå ved at bruge mere komplekse tilbagekoblingsforstærkere med flere enheder, fordi amplitudemodulationen sker ved lydfrekvenser.

I afsnittet ovenfor om mikrofonstøjgating beskrev jeg en begrænsning af amplitudemodulatorkredsløbet. Selv ved nul amplitude forekommer der en vis signalblow-by, og der er ca. 1 Vpp udgangs-RF, når der bør være nul. Dette begrænser forstærkerens kontrolområde til ca. 0,5 Vpp til 50 Vpp, et kontrolområde på ca. 37 dB.

En let forbedring af intermodulationsydeevnen kan næsten observeres ved at slukke for transmissionssignalet helt ved amplituder under ca. 1 Vpp. Jeg kalder det "Amplitudeforvrængning", selvom det virkelig er en meget rå handling at forsøge at korrigere denne fejladfærd med lav amplitude. Selvom det er et ret tilnærmelsesvist værktøj at slukke transmissionen helt, ser det ud til at gøre en marginal forskel i forhold til totonet intermodulation.

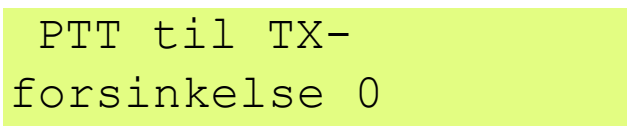
Hvorvidt det er en væsentlig fordel ved almindelige taletransmissioner, er omdiskuterbart.

Se https://qrp-labs.com/qmxp/ssbbeta.html for flere oplysninger og oscilloskopskærmbilleder.



Dette styrer ganske enkelt tærsklen, i DAC-trin, hvorved amplitudeforvrængningen virker. En værdi på 70 svarer til ca. 1 Vpp RF.

Dette er den sidste indstilling i undermenuen Forvrængning. Følgende indstillinger findes i SSB-hovedmenuen.



En forsinkelse i millisekunder mellem, når der trykkes på PTT, og når transmissionen rent faktisk starter. Når PTT-kontakten slippes for at stoppe transmissionen, stopper SSB-transmissionen, hvorefter systemet venter dette antal millisekunder, før QMX skifter tilbage til modtagetilstand.

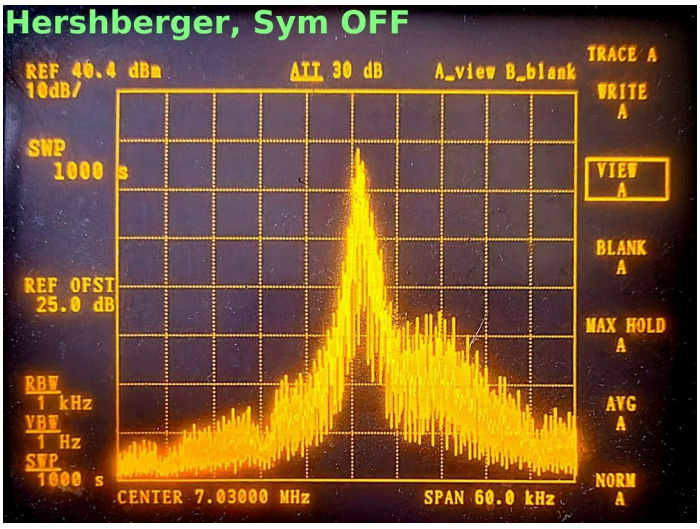
Bånd auto U/LSB NO

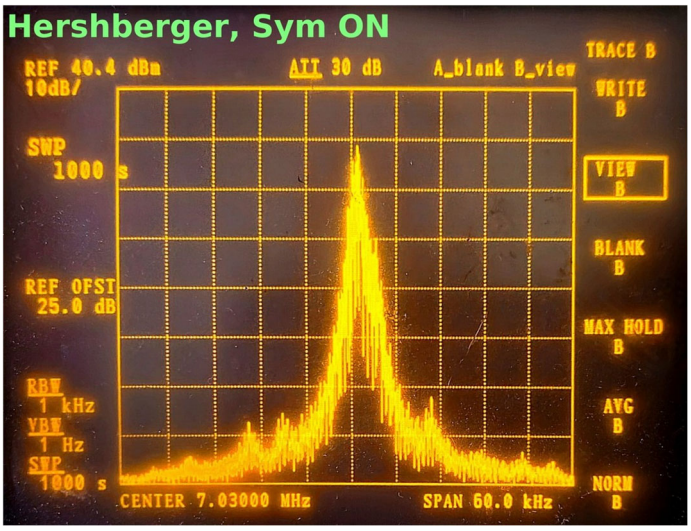
Når indstillingen er JA, og du skifter bånd, og hvis tilstanden er SSB (enten øvre eller nedre sidebånd), indstilles tilstanden automatisk til Øvre (USB) eller Nedre (LSB) sidebånd baseret på den amatørradiokonvention, der anvendes under 10 MHz LSB, og der anvendes USB over 10 MHz.

Symmetrisk fase
NEJ

Når indstillingen er JA, justeres SSB-fasemodulationsalgoritmen for at sikre, at fasen er i området -pi til +pi. Når den er indstillet til NO, er fasen i området 0 til 2 pi. Denne indstilling blev indført i firmware 1_04_000; før dette var adfærden fast på NEJ.

Forskellen i, hvor faseomviklingen finder sted, gør en betydelig forskel for den spektrale renhed ved transmission af almindelig tale. Når den er indstillet til JA, giver symmetrien (fasen mellem -pi og +pi) en stor forbedring.





For at illustrere (og praktisk teste) effekten af denne indstilling blev der gentagne gange afspillet en ARRL-lydfil fra Hershbergers 2014 QEX-artikel, der introducerede hans CESSB-opfindelse (se CESSB-afsnittet ovenfor), på en tilsluttet PC i QMX USB Audio-lydkortet. Spektret med et 60 kHz spænd blev registreret på en spektrumanalysator med et ekstremt langsomt sweep på 1000 sekunder. Da optagelsen af Hershbergers tale varer ca. 10 sekunder, betyder det, at taleklippet afspilles ca. 100 gange under eksperimentet. hver for sig
Hershbergers gengivelser optager derfor kun få pixels af spektrumanalysatorens skærm, og det resulterende billede er derfor en god illustration af gennemsnitlig tale.

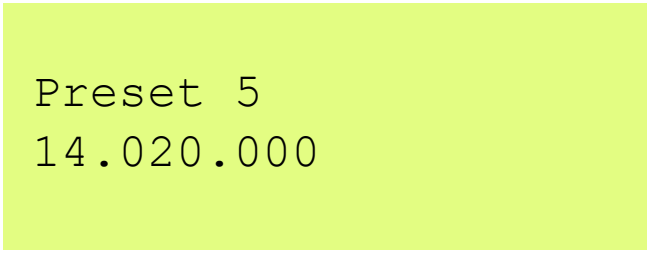
Det kan tydeligt ses, at når symmetrisk faseomvikling er slået TIL, er spektret betydeligt renere (lavere spurniveau) og mere symmetrisk: den synlige "hylde" på den høje side af båndet elimineres. Den samme forbedring blev fundet i simuleringsresultaterne af Dave M0JTS, som foreslog denne forbedring af algoritmen (tak, Dave).

Det skal dog bemærkes, at symmetrisk fase har en skadelig effekt på testresultatet med to toner af årsager, der ikke kan forklares på nuværende tidspunkt.

Det anbefales, at denne indstilling er indstillet til JA for almindelig tale.

5.13 Menuen Faste frekvenser

Der er 16 forudindstillede frekvenser, der er mærket 1 til 16. Dette eksempel viser forudindstilling 5:



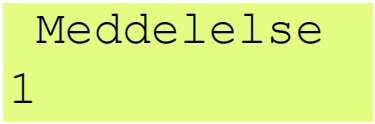
Alle menupunkterne Preset er af typen NUMBER. Se afsnittet "Redigering af en NUMMER-parameter" ovenfor for at få instruktioner om, hvordan en NUMMER-parameter redigeres.

Det er også praktisk at indlæse den aktuelle VFO i de forudindstillede hukommelser som beskrevet i afsnittet "Frekvensforudindstillinger" ovenfor.

5.14 Meddelelsesmenu

Der er 14 konfigurationspunkter i menuen Meddelelser. De første 12 er de gemte meddelelser, som hver især er op til 50 tegn lange. Derefter følger parametrene Interval og Gentagelser.

De gemte beskedforudindstillinger er 50 tegn lange og redigeres i henhold til den tidligere beskrevne "tekst"-redigeringsprocedure.



Drej på TUNE-knappen for at vælge den meddelelse fra 1 til 12, du vil redigere, og tryk derefter på knappen "Select". Nu kan du redigere meddelelsesteksten på en af to måder:

1) Vælg hvert tegn individuelt på listen ved hjælp af TUNE-knappen for at vælge det ønskede tegn. Når du har valgt det rigtige tegn, skal du trykke på knappen "Select" (vælg) for at gå til næste tegn, eller du kan bruge knappen VOL (lydstyrke) til at flytte markøren til venstre eller højre. Denne proces er nærmere beskrevet i det foregående afsnit om redigering af tekstparametre.
2) Indtast den ønskede tekst på den lige morsetast på tavlen eller ved hjælp af din eksterne paddel. CW-afkoderen skal være aktiveret for menuredigering (se parameteren "Aktiver redigering").

PROSIGNS: Morseprosigns er typisk parringer af sammenkædede tegn, der lyder uden mellemrum. De mest almindelige eksempler er AR, KN og SK (også kaldet VA). Du kan inkludere sådanne prosigns i dine gemte meddelelser. Brug tegnet _ til at angive et prosign. Når tegnet _ indgår i en gemt meddelelse,

angiver det, at de følgende to tegn skal sendes uden mellemrum mellem dem. Du vil typisk bruge AR, KN og SK, men der er intet, der forhindrer dig i at sammenkæde et par tegn for at danne andre mindre almindeligt anvendte parringer.

```
Interval 14
```

Interval er en NUMMER-parameter, der angiver intervallet i sekunder mellem gentagen transmission af en gemt meddelelse (hvis gentagelser er konfigureret: se næste parameter).

```
Gentagelser
3
```

Parameteren Gentager angiver, hvor mange gange meddelelsestransmissionen gentages i gentagelsestransmissionstilstand. Gentagelsesparameteren er et tal fra 0 til 99; Hvis den er indstillet til nul, fortsætter meddelelsestransmissionen uendeligt.

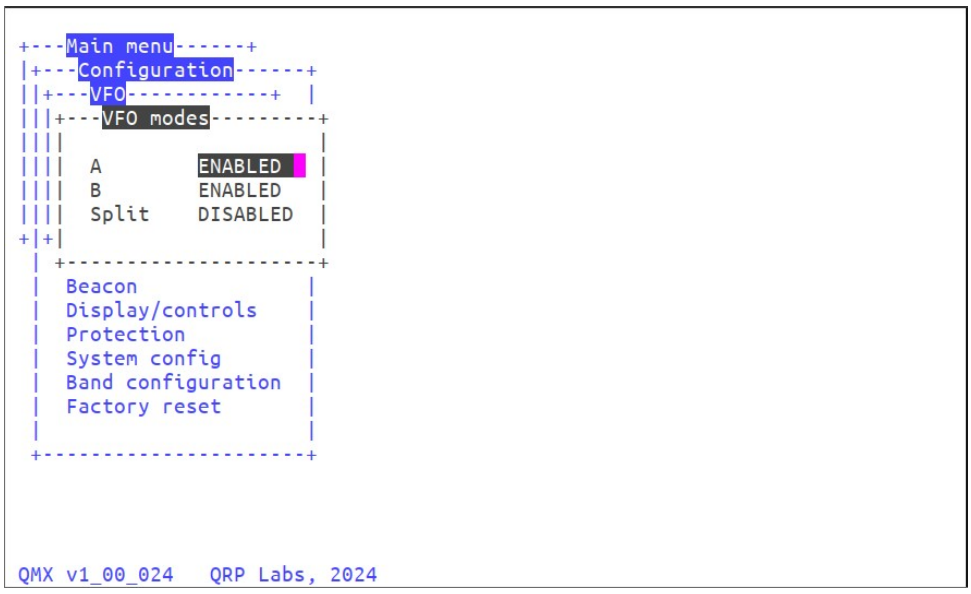
5.15 VFO-menu

VFO-menuen indeholder tre undermenuer, der konfigurerer de tilgængelige VFO-tilstande, VFO-tunehastigheder og RIT-tunehastighedsvalg, der tilbydes operatøren i normal driftstilstand.

VFO-tilstande

```
AKTIVERET
A
```

Der er tre poster i Undermenu for VFO-tilstande, som AKTIVERER/DEAKTIVERER VFO hhv. A, B og Split. For eksempel ser aktivering/deaktivering af VFO A ud som ovenstående illustration.



Når DEAKTIVERET, VFO A vises ikke i valget af VFO-tilstande, som systemet kører igennem, når du trykker på højre knap ("afslut"-knappen) under normal drift.

De tre indstillinger er tilgængelige via terminallogin (se til højre) eller på LCD'en. I eksemplet er VFO'er A og B aktiveret, men Split er ikke; Så hvis du trykker på højre knap, skiftes der kun mellem A og B, og Split udelades.

Bemærk, at hvis ingen VFO-tilstande er aktiveret, aktiverer systemet automatisk alle tre VFO-tilstande, når der trykkes på højre knap for at skifte VFO'er, så vi aldrig bliver i en situation, hvor ingen VFO-tilstande er aktiveret.

VFO-tunehastigheder

I denne undermenu kan du konfigurere, hvilke tunehastigheder på 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz og 10 Hz der er tilgængelige, når du skifter mellem tunehastigheder ved at trykke på indkoderknappen "Tune".

Der er 8 indstillinger i undermenuen til individuel konfigurering af, hvilke af de ovenfor anførte tunehastigheder der er aktiveret. Eksempelvis:

```
1kHz
JA
```

Dette aktiverer 1 kHz-tunehastigheden.

Hvis ALLE tuninghastigheder er slået FRA, aktiverer systemet som standard automatisk hastighederne 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz og 10 Hz, hvilket svarer til konfigurationen af tidligere firmwarerevisioner og QCX-driftsfirmware.

RIT-tunehastigheder

I denne undermenu kan du konfigurere, hvilke afstemningsfrekvenser på 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz, 10 Hz og 1 Hz der er tilgængelige, når du skifter mellem RIT-afstemningsfrekvenser ved at trykke på indkoderknappen "Tune" i RIT-justeringstilstand.

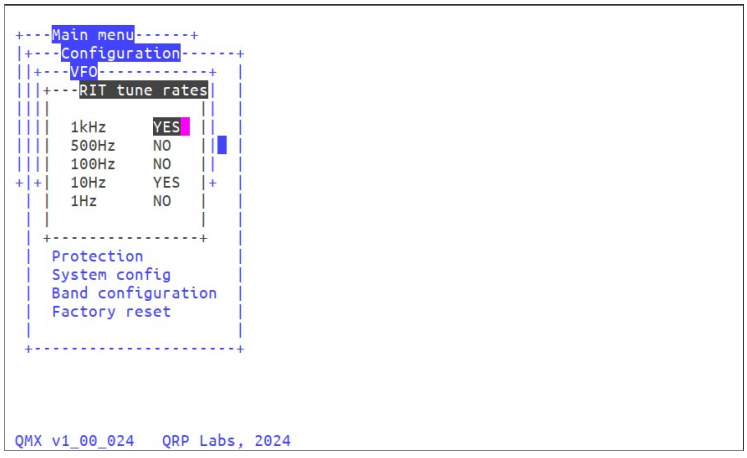
Der er 5 indstillinger i undermenuen til individuel konfigurering af, hvilke af de ovenfor anførte tunehastigheder der er aktiveret. Eksempelvis:

```
1kHz YES
```

Dette aktiverer 1 kHz RIT-tunehastigheden.

Hvis ALLE tuninghastigheder er slået FRA, aktiverer systemet automatisk indstillingerne 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz, 10 Hz og 1 Hz (dvs. alle indstillinger for RIT-tuninghastighed).

VFO- og RIT-tunehastigheder er også tilgængelige i terminalen; I eksemplet (til højre) er RIT-tuningshastighederne 1 kHz og 10 Hz slået



til, hvilket betyder, at når der trykkes på tune-knappen, skiftes der mellem disse to RIT-tuningshastighedsværdier.

```
PLL Denom. maks.
1.048.575
```

Denne eksperimentelle parameter styrer den bedste rationelle tilnærmelsesalgoritme i MS5351M-synthesizerkonfigurationen for Receive VFO. Standardværdien (1.048.575) svarer til firmwareversioner før 1_03_000, hvor denne indstilling blev indført.

MS5351M-synthesizerchippen multiplicerer 25 MHz-referenceoscillatoren (TCXO) op til en intern PLL-frekvens i området 600-900 MHz. Multiplikationsfaktoren består af tre heltalsparametre, som omdannes til en brøkdelsmultiplikator ved hjælp af ligningen a + b / c (eller mere eksplicit integer_multiplikator + tæller / nævner). I QMX konverteres den ikke-heltalsmæssige del af multiplikatoren til en brøkdel (forhold mellem heltal, b/c) ved hjælp af en algoritme for bedste rationelle tilnærmelse (se også fortsat brøkdele).

Algoritmen styres af en specifikation af maksimumværdier for tælleren og nævneren. Grænsen er MS5351M 20-bit heltalsspecifikationen for disse værdier, dvs. 1.048.575 (der er binær 0b 1111.1111.1111.1111.1111). Brug af hele integerområdet giver en ekstremt høj præcision i genereringen af den ønskede udgangsfrekvens. En så høj præcision er dog næppe garanteret, medmindre der anvendes en GPS-disciplineret reference til radioen (bemærk, at hardwaren giver injektionspunkter for en sådan reference). Den sædvanlige TCXO er ekstremt nøjagtig (bedre end 0,25 ppm) og typisk bedre end +/-5 Hz ved 25 MHz. Men illusionen om højere præcision i VFO-generationen er meningsløs uden en højere præcisionsreference.

Nogle teoretiske diskussioner kan tyde på, at det at ofre præcision for lavere heltalsværdier af b og c kan forbedre den spektrale renhed af MS5351M-outputtet – med andre ord færre fugle. På skrivetidspunktet (1_03_000 firmware release, 06-feb-2026) er denne teori stadig ubevist. Men i det mindste vil denne parameterindstilling gøre det nemmere at eksperimentere på dette område.

Det tilladte område for denne parameter er 1.000 til 1.048.575. Alt uden for dette vil ganske enkelt blive indstillet til 1.048.575, når det gemmes.

5.16 Virtuel U3S

Virtual U3S-funktionen er en ekstra bonusfunktion i dette QRP Labs-transceiversæt! Vi har allerede mange års erfaring med at udvikle Ultimate-serien af QRSS/WSPR-transmittersæt (den nuværende inkarnation, Utimate3S). Disse har en lang række funktioner og tilstande, herunder CW, QRSS, DFCW, FSKCW, Hellscreiber (fuld hastighed og langsom FSK), WSPR, JT9, JT65, ISCAT, Opera og PI4. Langt de fleste bruger Ultimate3S-sættet til WSPR-drift. Eftersom det ikke koster noget (i det mindste ingen ekstra hardware) at tilføje denne funktionalitet til QMX-transceiveren, hvorfor ikke! Lad os komme i gang!

Fra firmware 1_04_000 blev den oprindelige forenklede WSPR- og CW-signalfunktion i QMX erstattet af en "Virtual U3S", som vil have hele funktionaliteten fra den oprindelige Ultimate3S (og måske mere).

Funktionen "Virtual U3S" er beskrevet i en separat betjeningsvejledning.

5.17 Display-/betjeningsmenu

Denne menu indeholder elementer såsom dem, der vedrører de elementer, der er aktiveret til at blive vist på skærmen, eller knappernes adfærd. der er også nogle andre diverse ting herinde, som ikke passer andre steder.

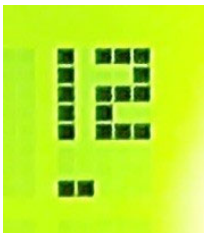
Undermenu batterivisning

I denne undermenu findes de parametre, der styrer visningen af batterispændingen.

```
Aktiver FRA
```

Denne listeparameter styrer, om og hvordan batterispændingen vises på skærmen i øverste højre hjørne. Måling og visning af batterispænding kan være nyttigt for operatører, der har til hensigt at betjene radioen med batteristrøm, f.eks. under transportabel drift. Der er tre mulige værdier:

- `OFF` Der vises ingen batterispænding.
- `Ikon` Der vises et batterispændingsikon, der er konfigureret i henhold til følgende parametre i følgende afsnit:
- `Spænding` Tegnet i øverste højre hjørne viser den faktiske spændingsmåling i et miniaturecifret parring; de to nederste rækker af tegnets pixels har et antal lysende pixels, der angiver decimalpunktet for batterispændingen (en pixel = 0,1 V). I dette eksempel (til højre) er spændingen 12,2 V.



```
Batt. fuldt 12.000
```

Dette er den spænding, der er angivet i millivolt, hvorved batteriet betragtes som "fuldt".

```
Batt.trin 1.000
```

Dette er det trin, der er angivet i millivolt for hver bjælke i batteriikonet. **(NOTE: QMX må ikke betjenes ved over 12 V eller under 6 V).**

I dette eksempel er Batt. fuld er defineret som 12 V, og trinnet er 1 V. Batteriikonet har 7 mulige tilstande fra tom til fuld og 5 mellemtilstande derimellem. Betydningen af det viste ikon er i dette eksempel:

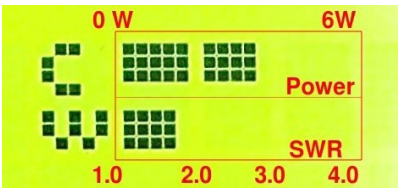
- Fuld: 11,00 V til 12 V (og faktisk også over 12 V)
- 5 barer: 10,00V til 10,99V
- 4 barer: 9,00V til 9,99V
- 3 barer: 8,00V til 8,99V
- 2 barer: 7,00V til 7,99V
- 1 bar: 6,00V til 6,99V
- Tom: Under 6V

Undermenu til visning af Pwr/SWR

I denne menu findes parametre, der styrer visningen af effekt-/SWR-måleren under nedlukning.

Effektmåleren viser i de tre metertegn til højre for tilstandsindikatoren med et område fra 0 til 6 W (eller 12 W, se nedenfor). Hver pixelkolonne svarer til 0,4 W. SWR-måleren vises i den nederste halvdel af de tre metertegn med et område fra 1,0 til 4,0. Hver pixelkolonne svarer til et SWR-trin på 0,2.

I dette eksempel (til højre) er effekten (øverste halvdel af tegnene på displayet) 3,6 W, og SWR er 1,8. Effekt- og SWR-målinger skal ikke antages at være meget nøjagtige, men er en nyttig indikation.




```
Pwr/SWR-display
Diagrammer
```

Styrer, hvordan effekt-/SWR-graferne vises på displayet under transmission. Mulige værdier er:

- `OFF`: Der er ingen visning af Power og SWR under transmission.
- `Diagrammer`: Displayet indeholder en lille graf over udgangseffekt og SWR, som i ovenstående eksempel.
- `Pwr number`: Displayet viser effekten i numerisk format, f.eks. 4,5 [watt].
- `SWR`-nummer: Displayet viser SWR i numerisk format, f.eks. 1,2

Ved brug af numeriske former i displayet kan det være ønskeligt at justere (langsommere) opdateringsintervallet, så tallene ikke ændrer sig så hurtigt, at du ikke kan læse dem (se nedenfor).

```
 Effekt i fuld skala
6W
```

Denne indstilling giver mulighed for at vælge effektaflæsning i fuld skala, 6 W eller 12 W. Standarden er 6 W og er egnet til en uændret QMX. For personer, der har foretaget 4+4 BS170 PA-transistormodifikationen af Roelof PA0RDT, se https://qrp-labs.com/qmxp/qmxpmod/pa0rdt.html, er 12 W fuldskalaindstillingen en nyttig funktion.

```
Opdateringsinterval
100
```

Opdateringsintervallet i millisekunder mellem opdateringer af effekt-/SWR-måleren. For en hurtigere opdatering og mere responsiv visning af effekten kan lavere værdier som 25 eller 50 ms foretrækkes.

TX->RX hængetid 50

Det antal millisekunder, som effekt-/SWR-måleren stadig vises, efter at sender-modtageren skifter tilbage fra Send til Modtag.

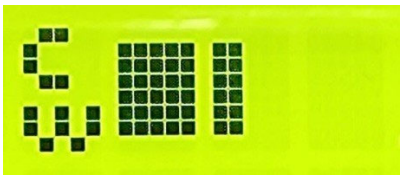
Undermenu for S-metervisning

I denne menu findes parametre, der styrer visningen af effekt-/SWR-måleren under nedlukning.

Når S-meteret er aktiveret, vises det i den øverste halvdel af displayet med de tre tegn umiddelbart til højre for tilstandsindikatoren. Det er et ægte dB S-meter, kalibreret i S-enheder. Signalregistreringen sker EFTER båndpassfiltrering. Med andre ord er hver pixel ifølge konventionen værd 1 S-enhed, hvilket er en signalstyrkeforøgelse på 6 dB (se https://en.wikipedia.org/wiki/S_meter).
Det absolutte niveau for S0 afhænger af indstillingen "RF-forstærkning (db)" pr. bånd på skærmen Båndkonfiguration. Det er uafhængigt af lydstyrkeindstillingen. Standardværdierne bør være omtrent korrekte, men der er en vis afhængighed af justeringer af båndpassfilter osv. S-målerens område er derfor S0 (-127dBm) til S9+36dB (-37dBm).

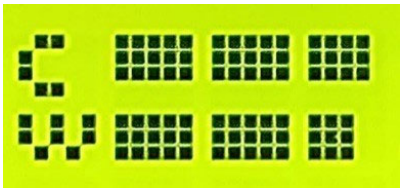
Der er tre typer S-meter, som følger.

1) Enkelt S-måler



Et eksempel, der viser den enkle S-meterstil, der er vist til højre. Signalstyrken angives af en tyk bjælke i de midterste 6 pixelrækker af de tre målte tegn. I dette eksempel er signalstyrken S7.

2) S-meter + AGC-handling



Hvis parameteren "AGC display" er "ON", og parameteren "AGC dB per bar" er forskellig fra nul, er S-meterdisplayet opdelt i to sektioner som vist (til højre). Den øverste bjælke angiver signalstyrken (på samme måde som i det enkle S-meter-case). Den nederste bjælke på målerdisplayet angiver den aktuelt anvendte AGC-dæmpning. Hver pixelkolonne er et antal dB af AGC-dæmpning, der bestemmes af parameterindstillingen "AGC dB per bar".

I dette eksempel var "AGC dB per bar" indstillet til 3, "AGC display" var "ON", og der blev modtaget et stærkt signal. Eksempelbilledet viser en signalstyrke på S9+30dB (fordi der vises 14 kolonner med pixels; hvilket er S9 + 5 x 6dB pr. søjle = S9+30dB). AGC viser 13 kolonner med pixels, hvilket angiver en AGC-dæmpning på 39 dB (13 x 3 dB, AGC dB pr. bjælkeindstilling).

3) Enkelt S-måler med numerisk angivelse

Her vises S-meterværdien som et tal (af S-punkter). Ved et signal på S9 eller derunder vises tallet blot i midten af de tre målertegn. For et signal, der er større end S9, viser displayet +6, +12, +18 osv. i trin på 6 dB.

S-meter-graf

Styrer stilen på S-meteret, som vist ovenfor. Mulige værdier er:

- `OFF`: Der vises ingen S-måler, og der vises ingen AGC-måler (nedenstående indstilling ignoreres).
- `Graf`: den grafiske repræsentation af S-meter vises, som beskrevet ovenfor. Displayet viser et S-meter i hele tegnhøjden, hvis "AGC-displayet" er slukket, eller to søjlediagrammer, hvis "AGC-displayet" er tændt, med SWR på den øverste graf og AGC på den nederste graf.
- `Antal`: S-meteret vises som et tal, som beskrevet ovenfor. Bemærk, at dette kun er muligt, hvis "AGC-displayet" er slukket. Valg af talvisning reducerer mængden af information, der kan være pakket ind i disse tre tegn. Du skal sikre dig, at "AGC-display" er slukket, hvis du vil have det numeriske S-meterdisplay.

Bemærk, at når der vælges numerisk S-meter, kan det være nødvendigt at øge værdien Opdateringsinterval for at sænke S-meteret, så cifrene ændrer sig langsomt nok til, at du kan aflæse dem menneskeligt.

```
 Opdateringsinterval
50
```

Opdateringsintervallet i millisekunder mellem opdateringer af S-meterdisplayet.

```
AGC-display
TIL
```

Når den er slået TIL, og hvis parameteren "AGC dB per bar" er forskellig fra nul, er S-meterdisplayet opdelt i to søjler; Den nederste bjælke viser den anvendte AGC-dæmpning. Se den fulde beskrivelse ovenfor.

```
 AGC dB pr. bar 1
```

Når ikke-nul, og AGC-displayet er tændt, er S-meterdisplayet opdelt i to søjler, den nederste søjle viser den anvendte AGC-dæmpning, og hver pixelkolonne er "AGC dB per søjle"-antallet af dB.

Parametre i hovedmenuen for display/betjening:

Følgende punkter er i hovedmenuen Display/betjeningselementer, ikke en undermenu.

```
 Dobbeltklik 500
```

Dette er en NUMMER-parameter, der styrer beslutningerne om, hvilken type tryk der er foretaget på en knap. Som standard er den indstillet til 500 millisekunder (som vist her), men du kan ændre dette, hvis du ønsker det.

Det er antallet af millisekunder efter første tryk på knappen, hvorpå visse beslutninger træffes:

a) Hvis du ikke har trykket på knappen igen efter dette interval, betyder det, at du havde tænkt dig at trykke én gang.

b) Hvis du STADIG trykker på knappen hele denne gang senere, 500 millisekunder efter det første tryk, betyder det, at du har udført et "enkelt langt tryk".

c) Hvis du trykker på knappen igen, inden de 500 millisekunder er gået, er det et "dobbeltklik".

Båndskift 20

Styrer timeout-forsinkelsen for båndskift. Når du dobbelttrykker på lydstyrkeknappen for at skifte bånd, kan du derefter dreje på lydstyrkeknappen for at skifte mellem båndene. Når du holder op med at dreje på drejeindkoderen for at vælge det ønskede bånd, sker der en forsinkelse, før radioen automatisk skifter tilbage til normal drift. Denne forsinkelse bestemmes af denne parameterindstilling "Båndskift" ved hjælp af følgende formel:

Timeout for båndskift (i millisekunder) = 1000 + 100 * Båndskift

Der er med andre ord en timeout-forsinkelse på mindst 1 sekund, og denne parameter for båndskift kan bruges til at tilføje yderligere timeout-forsinkelse i trin på 0,1 sekund.

Volumenændring 20

Når den ikke er nul (standard er 20), vises den nye lydstyrke kortvarigt nederst til venstre på LCD'en, når du bruger lydstyrkeknappen til at ændre lydstyrken. Lydstyrken vises i decibel. Denne indstilling bestemmer varigheden af volumenvisningen i tiendedele af et sekund. Når du ændrer lydstyrken, indstilles en timer med denne varighed. Når timeren udløber, vender displayet tilbage til de normale visningselementer.

Markøren blinker FRA

Der er to forskellige markørstile. Du kan vælge din favorit her. De to mulige værdier er en understregningsmarkør (standard) og en blinkende markør (displayet skifter mellem det redigerede tegn og en fast hvid blok).

Når den er indstillet til ON, er markørstilen Blink. Når den er slået fra, er markørstilen Underline (standard).

Bemærk, at denne indstilling kun påvirker den markør, der vises under redigering af menusystemet. I normal driftstilstand bruges den understregningsmarkør altid til angivelse af justeringshastighed, uanset indstillingen af markørstil.

```
 Brugerdefineret
stænk
 NEJ
```

Du kan bruge denne konfiguration til at vise dit eget tilpassede "Splash"-skærmbillede, når du tænder for QMX. Normalt vil dette skærmbillede blive vist, når du tænder for QMX:

```
 QMX      1_00_009
QRP Labs, 2023
```

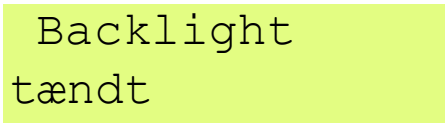
Den viser firmwareversionsnummeret (1.00_009 i dette eksempel). Hvis du indstiller konfigurationsparameteren "Custom splsh" til JA, vises indholdet af meddelelseshukommelserne 11 og 12 i henholdsvis øverste og nederste række. I så fald vil du normalt ikke bruge disse meddelelseshukommelser til at sende CW (selvom systemet ikke forhindrer det). Hvis enten hukommelse 11 eller 12 er tom, vises standardindholdet på startskærmen for henholdsvis den øverste eller nederste række. Derfor er det muligt at tilpasse den ene eller den anden række eller begge rækker, som du ønsker.

```
 Ur
 FRA
```

Når den er indstillet til ON, vises et realtidsur nederst til højre på skærmen under drift. Tiden opretholdes IKKE, når QMX er slukket. Du kan indstille uret ved at tilslutte en GPS som f.eks. QRP Labs QLG2 eller i parameteren Indstil tid, som findes i menuen Beacon eller System config. Husk, at GPS'en og paddlen deler de samme microcontroller-indgange (se diagram), og derfor er GPS-signalerne nøglen til senderen. QMX registrerer automatisk tilstedeværelsen af GPS-serielle data og aktiverer "Practice mode" for at forhindre indtastning (et G vises på displayets øverste linje), som på grund af den høje driftscyklus kan beskadige effektforstærkerens transistorer, hvis den anvendes i lang tid. QMX analyserer automatisk de serielle data, når GPS'en er tilsluttet (uden at det er nødvendigt at være i en GPS-kalibreringsmenu i udmålingsmenuen eller at køre i beacon-tilstand). Når GPS'en afbrydes, deaktiveres den midlertidige øvelsestilstand automatisk, hvilket genopretter normal drift af sender-modtageren. Derfor kan du blot tilslutte en GPS, vente på, at realtidsuret opdateres, og derefter afbryde GPS'en. Dette er en praktisk måde at indstille tiden på, hvis du har en GPS, der er i drift.

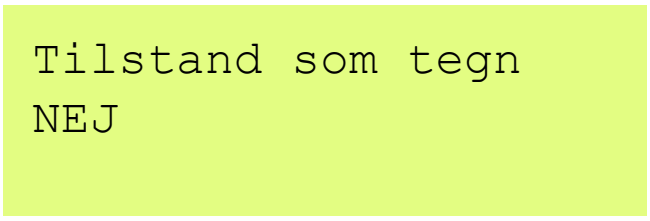
```
 Delim ,
```

Denne parameter konfigurerer det skilletegn, der vises mellem MHz-, kHz- og Hz-delene af frekvensen eller numeriske visninger på QMX-skærmen. Standarden er et komma. Nu kan operatøren vælge en prik, hvis det foretrækkes; Den europæiske konvention er f.eks. brugen af en prik som tusindskiller.



Denne parameter styrer, om backlight er TIL eller FRA. Denne indstilling gemmes i EEPROM og anvendes automatisk ved næste opstart. Displayet kan læses i sollys, selv når backlight er slukket. Slukning af backlight sparer ca. 7 mA strøm (ved 12 V-forsyning).

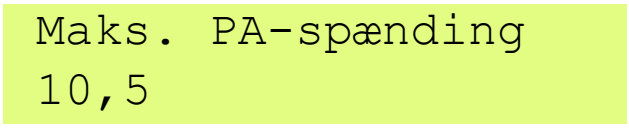
Bemærk, at backlight også kan skiftes midlertidigt mellem ON og OFF ved at tredobbeltklikke på knappen Select (venstre). Backlight-tilstanden, når den justeres på denne måde, påvirker kun den aktuelle driftssession, den varer ikke ved gennem en strømcyklus.



Denne parameter styrer, om skal vise tilstandstegn som en fin brugerdefineret bittilknyttet grafik (indstillingen er NEJ) eller som et simpelt almindeligt tegn (indstillingen er JA). Når den er indstillet til YES, er det viste tegn i displayets tilstandsposition:

C: KV
D: Digi-tilstand
U: Øverste sidebånd SSB
L: Nederste sidebånd SSB
A: Udsvingsmodulation (AM)

5.18 Beskyttelsesmenu



Denne indstilling kan bruges til at begrænse PA-spændingen, hvilket kan være nyttigt til at beskytte BS170 PA-transistorerne mod overophedning, når der anvendes forsyningsspændinger over 12 V. Standardindstillingen er 11,5 efter en fabriksnulstilling.

Bemærk en lille teknisk detalje: dette er IKKE den faktiske grænse for den spænding, der leveres til PA ved drænet på Q507, AOD403 P-kanal MOSFET, som er en del af amplitudemodulatorkredsløbet. Det vurderes effektivt som den grænse, der er pålagt på KILDE-siden af Q507. Så hvis du angiver 11,5 V som "Maks. PA-spænding", er amplitudemodulatoren indstillet, som om QMX'ens samlede forsyningsspænding var 11,5 V. Så er den faktiske spænding til PA ved afløbet på Q507 et par hundrede mV lavere end dette (der tages højde for komponenttolerancer i amplitudemodulatorkredsløbet, noget spændingsfald på tværs af AOD403 osv.).

Mens hovedformålet er at beskytte højttaleranlægget ved højere forsyningsspændinger til radioen, kan indstillingen også anvendes til at reducere effekten. For eksempel kan nogle finde QRP 5W ikke udfordrende nok og måske ønske at bruge endnu lavere effekter. Du kan indstille maks. PA-spænding til 6,0

eller endnu lavere, hvilket vil reducere effekten yderligere. I Digi-tilstand og CW-tilstand eller i WSPR-fyrtårnstilstand kan dette være en attraktiv funktion. For SSB-tilstand vil jeg advare om at reducere maks. PA-spænding betydeligt under 12 V vil også reducere transmissionens tilgængelige dynamiske område, og derfor anbefales en betydelig reduktion ikke.

Bemærk desuden, at den minimale RF Vpp-udgang fra PA'en er begrænset af lækage fra 74ACT08-driverchippen gennem lavpasfilteret. Så en indstilling for maks. PA-spænding under 1 V har ingen yderligere virkning.

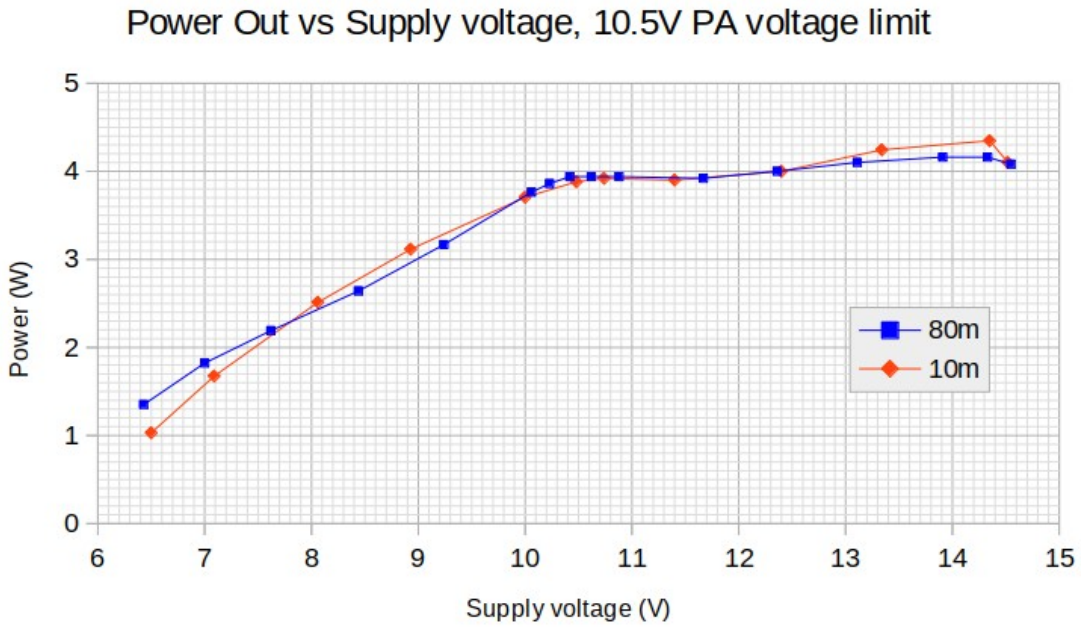
Generelt vil det sandsynligvis være bedst ikke at forsøge at reducere effekten til under ca. 1 W ved hjælp af denne indstilling – hvilket vil ske et sted omkring 6 V PA-spænding, afhængigt af driftsbånd og PA-konfiguration (RWTST eller WTST for henholdsvis 9 eller 12 V drift).

Test

Der er foretaget test på 80 m og 10 m bånd, som på min testenhed har samme udgangseffekt, men effektiviteten er høj på 80 m med ca. 90 %, mens PA-effektiviteten på 10 m bånd kun er ca. 40 %. Forsyningsspændingen blev justeret fra 6,5V til 14,5V. Den maksimale PA-spænding" blev indstillet til 10,5. Effektudgangen til en 50 ohm dummy-belastning blev målt ved hjælp af et oscilloskop med x10-probe og Vpp-måling på skærmen.

Resultatet (grafen nedenfor) viser den forventede stigning i effektudgangen, efterhånden som forsyningsspændingen øges. Over forsyningsspændingen på 10,5 V falder effekten, og den er ret flad hele vejen ned til forsyningsspændingen på 14,5 V.

Endnu en test blev udført med konstant tast nede i 1 minut ved en forsyningsspænding på 14V. Ved afslutningen af testen var Q507 (amplitudemodulatorens effekttransistor) næsten varm på 80 m; lidt varmere på 10 m. Senderens strømstyrke (dvs. ekstra strømstyrke på senderen i forhold til modtageren, angivet af bordets strømforsyningsdisplay) var 424 mA for 80 m og 999 mA for 10 m. BS170-transistorerne var næsten varme på 80 m, varme på 10 m. Der blev ikke observeret fejl eller forringelse af ydeevnen i disse test.



SWR-beskyttelse AKTIVERET

Når SWR-beskyttelse er aktiveret, måles SWR ved hjælp af den indbyggede SWR-bro med intervaller på 1 millisekund. Hvis SWR overskrider den konfigurerede grænse, deaktiveres senderen af en automatisk indstillet beskyttelsestilstand, hvor bogstavet 'S' vises i tegnet umiddelbart til højre for frekvensdisplayet. Transmissionen er blokeret, indtil denne fejltilstand er afhjulpet. SWR-beskyttelsen nulstilles i henhold til indstillingen "Protection reset", se nedenfor.

SWR-tærskel 3

SWR-tærsklen, hvorved transmissionen spærres, hvis SWR-beskyttelse er aktiveret.

Beskyttelsesnulstilling Knap

Denne indstilling styrer, hvordan SWR-beskyttelsestilstanden ryddes.

Mulige værdier er:

- `Ingen`: Når SWR-beskyttelsen er udløst, ryddes den kun ved at tænde og slukke for radioen ELLER ved at gå ind i konfigurationsmenuen og forlade den.
- `Knappen`: Når SWR-beskyttelsen er aktiveret, ryddes SWR-beskyttelsen ved at trykke på den næste knap på en af de fire knapper (Keyer/RIT/Menu, VFO AB/Preset/A<->B, Vol-knap, Tune-knap). den normale knaptrykfunktion ignoreres for dette knaptryk.
- `Timer`: SWR-beskyttelsen ryddes automatisk af en timer, der aktiveres ved næste send-til-modtag-overgang med en varighed, der er angivet i parameteren SWR-timeout (se nedenfor).
- `TX->RX`: SWR-beskyttelsen ryddes automatisk ved næste Send til Modtag-transmission.

SWR timeout 2

Angiver varigheden af timeren for rydning af SWR-beskyttelse i sekunder, når "Beskyttelsesnulstilling" er indstillet til "Timer".

SWR-advarsel Ganske

Angiver typen af advarsel, der skal vises, når SWR-beskyttelsen er blevet aktiveret.

`Almindelig`: Et grundlæggende 'S' vises til højre for frekvensen
`Omvendt`: Der vises et lille 's', som er inverteret

Blinkendelys: Der vises et lille 's', som blinker normalt/omvendt. Det sidste

får virkelig din opmærksomhed.

Tune % 50

Under SWR-sweep og SWR-måleværktøjsdrift (se senere i denne manual) kan forsyningsspændingen til effektforstærkeren reduceres for at beskytte PA-transistorerne (SWR-beskyttelse er ikke aktiveret under drift af disse værktøjer).

Husk, at der er et kvadratisk forhold mellem RF-effektudgang og PA-spænding. Standard-Tune PA-spændingen på 50 % betyder, at RF-effekten vil være en fjerdedel (25 %) af den fulde effektværdi.

GPS-beskyttelse AKTIVERET

Når den er aktiveret, og der er tilsluttet en GPS til paddleporten, forhindres indtastning af senderen automatisk. Denne parameter er også tilgængelig i nøglemenuen. Se beskrivelsen af nøglemenuen for denne parameter ovenfor.

Forsyningsspænding Prevent TX

Denne parameter styrer beskyttelsen mod forsyningsspændinger uden for området. Den har tre mulige værdier:

- OFF kontrol af forsyningsspændingsområde er deaktiveret.
- Advarsel Hvis batterispændingsikonet vises, blinker det for at angive, at forsyningsspændingsområdet er overskredet.
- Forhindrer TX mens batterispændingen er uden for området, er senderen deaktiveret.

Hvis batterispændingen er uden for området (se minimum- og maksimumindstillingerne for området nedenfor), og hvis forsyningsspændingsbeskyttelsen er indstillet til "Prevent TX", deaktiveres RF-forstærkeren, og transmission forhindres. I så fald vises batteriikonet og blinker i øverste højre hjørne af displayet, uanset om batteriikonvisningen er aktiveret i menuen Display/kontroller.

Min. spænding 7

Den minimale forsyningsspænding til områdekontrol, der er aktiveret af forsyningsspændingsbeskyttelsen.



Den maksimale forsyningsspænding til områdekontrol aktiveret af forsyningsspændingsbeskyttelsen.

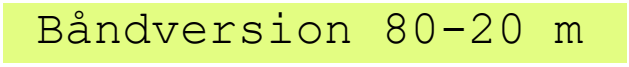
Det ANBEFALES på det kraftigste IKKE at bruge en forsyningsspænding over 12,0, især i digitale eller andre driftstilstande med høj belastning, eller når du er usikker på din antenne SWR. Disse forhold udsætter PA-transistorerne for stor belastning og kan resultere i for tidlig svigt.

Du kan bruge en forsyningsspænding over 12,0, når "Maks. PA-spænding" er under 12,0.

På en 9 V bygget QMX/QMX+ indstilles "Maks. PA-spænding" til 9 V eller lavere, eller brug en forsyningsspænding under 9 V.

5.19 Systemopsætning

Denne menu indeholder flere systemkonfigurationsparametre, som ikke ser ud til at høre til nogen anden menu.



Viser båndversionen af din QMX. Du har valgt dette ved første opstart af din QMX. Denne menuparameter er skrivebeskyttet. Hvis du har valgt den forkerte båndversion: Udfør en fabriksnulstilling, og vælg derefter den korrekte båndversion ved meddelelsen.



Standard er 25000000 (25 MHz). Dette er oscillationsfrekvensen for QMX TCXO (temperaturkompenseret krystaloscillator) og bruges til at beregne Si5351A-parametrene til indstilling af den ønskede QMX-driftsfrekvens.

Den leverede TCXO er en højpræcisionskomponent og vil normalt ligge inden for (en standardafvigelsesfejl på) +/- 5 Hz af den angivne 25 MHz-værdi. Det er normalt ikke særlig nødvendigt ud fra et driftsmæssigt synspunkt at have en mere præcis driftsfrekvens end dette. Husk, at fejlen også skaleres til driftsfrekvensen. Så en 5 Hz fejl ved 25 MHz vil oversætte til en 2,8 Hz fejl ved 14 MHz.

Men perfektionister blandt jer vil måske gerne kalibrere jeres driftsfrekvens præcist – og denne menupost er til jer!

For at konfigurere den korrekte TCXO-referencefrekvens skal du måle din driftsfrekvens, udlede fejlbeløbet og anvende en korrektion på TCXO-frekvenskonfigurationsparameteren.

Forestil dig f.eks., at din transceiver er indstillet til en USB "Dial Frequency" på 14,0956 MHz, og at WSJT-X er indstillet til at sende WSPR ved 1500 Hz audiooffset. Dette bør resultere i en transmissionsfrekvens på 14,097100 MHz. Men lad os antage, at du måler den nøjagtigt, og du finder, at den er 3 Hz høj ved 14,097103 MHz. Hvad nu?

Der er en fejl på +3 Hz i din driftsfrekvens. Udarbejdelse af den nødvendige korrektion af TCXO-referencefrekvenskonfiguration, beregn 3 Hz ganget med et forhold på 25 MHz / 14,0971 MHz, hvilket giver 3 Hz x 1,77 = 5,3 Hz. Derfor skal referencefrekvensen øges med 5 Hz. Så rediger TCXO-frekvensen til 25.000.005.

Hvad nu, hvis du ikke har en nøjagtig måde at måle din driftsfrekvens på? Jeg har udviklet værktøjer til QRP Labs' hjemmeside for at hjælpe dig med at bruge WSPRnet-rapporteringsnetværket til at bestemme din driftsfrekvens ret nøjagtigt. For at bruge disse værktøjer skal du blot bruge WSJT-X og QMX til at fungere som en 20 m WSPR-rapporter (modtager) i flere minutter. Se derefter denne side: https://qrp-labs.com/images/wsprnet/rxerror.html

Find dit callsign i listen, som viser fejlen i dine modtagelsesrapporter (driftsfrekvensfejl). Alternativt kan du bruge en WSPR-sender ved hjælp af WSJT-X og QMX, og følgende side viser din faktiske sendefrekvens:

https://qrp-labs.com/images/wsprnet/txfreq.html

Begge disse QRP Labs-sider opdateres hvert andet minut. Analysen indlæser de sidste 2 minutter (ca.) af 20 m WSPR-rapporter fra WSPRnet-webstedsdatabasen. Den krydsreferencerer alle rapporter og analyserer fejlen på modtagerstationer ved at krydsreferencere mod rapporter fra de samme sendere fra andre stationer. På denne måde udregnes fejl i kalibreringen af alle modtagestationer i netværket i gennemsnit. Nøjagtigheden ligger generelt inden for 1 eller 2 Hz.

Båndgrænser
ITU Region 2

Denne parameter forhindrer transceiveren i at sende uden for de tilladte båndgrænser. Modtagelse er stadig mulig. Den har tre mulige værdier:

- `ITU Region 2` (standard): Båndallokeringerne for ITU Region 2 (Amerika) anvendes. Ikke at der kan være variationer inden for regionen; I denne indstilling antages US-båndallokeringerne.
- `Japan` Båndtildelingerne for Japan anvendes som angivet i JARL-båndplandokumentet https://www.jarl.org/English/6_Band_Plan/JapaneseAmateurBandplans2 0200421.pdf. Denne indstilling er nyttig for overholdelse af japanske licensbestemmelser.
- `Ingen` Der anvendes ingen grænser (transceiveren kan sende uden for båndet).

Hvis båndbegrænsningen bliver aktiv, når der tunes uden for det tilladte allokerede bånd, vises et "B"-tegn lige til højre for VFO-frekvensen (hvor "P" for Practice mode vises).

RX uden for bånd FRA

Når denne indstilling er FRA, vil VFO-tuning være begrænset til inden for de bånd, der er defineret af den tidligere indstilling "Bandgrænser". Hvis du f.eks. er på 40 m-båndet, og du drejer Tune-knappen mod uret, vil den viste VFO-frekvens kun blive reduceret indtil 7.000,00, hvor den stopper med at falde yderligere.

Det gælder især: Hvis "RX uden for bånd" er slået FRA, kanaliseres 60 m tuning i henhold til den amerikanske båndplan https://www.arrl.org/band-plan, somgør det nemt at vælge mellem de fem tilgængelige kanaler. Når "Båndgrænser" er indstillet til Japan, er det også praktisk, fordi de japanske 160 m- og 80 m-båndallokeringer har huller; ved tuning springer VFO over hullerne.

Når indstillingen er TIL, eller når indstillingen "Båndgrænser" er "Ingen", kan du tune uden begrænsninger.

Konfigurationer, der er specifikke for CAT-grænsefladen (Computer Aided Transceiver) som i en undermenu kaldet CAT config.

CAT-konfigurationsmenu

```
Timeout AKTIVERET
```

Når denne indstilling er aktiveret, hvilket den er som standard, er der en timeout på Send; Hvis timeouten udløber, og QMX ikke modtager en CAT-kommando, der beder den om at skifte tilbage til Modtag, skifter den automatisk tilbage til Modtag. Denne funktion skal deaktiveres, hvis du bruger VOX.

```
Timeout (s)
120
```

Varigheden af CAT-kommandoens timeout (se ovenfor) i sekunder.

```
RU og RD Relativ
```

Angiver adfærden for CAT RU- og RD-kommandoerne (RIT op og RIT ned). I relativ tilstand lægges den leverede parameter til (fratrækkes) den aktuelle RIT-værdi. I absolut tilstand indstilles RIT til den leverede parameter.

```
KY TS480
NEJ
```

Når den er indstillet til JA, slår Kenwood TS480 CAT-specifikationskompatibilitetstilstand til for KY-kommandoen, som er egnet til nogle softwarepakker, der fungerer som CAT-vært.

Når den er indstillet til NEJ, bruger den tidligere QRP Labs KY-kommandotilstand, som er mere lig Elecraft CAT-specifikationen, for at sikre kompatibilitet med QRP Works SideKar-produktsortimentet.

```
MM-effekt
Efter ønske
```

Denne indstilling styrer handlingen for kommandofamilien CAT MM (Menu Manager) Set, som kan bruges af en CAT-vært til at ændre enhver konfigurationsindstilling i QMX. Der er to tilgængelige indstillinger for denne parameter:

- `Efter ønske`: Når en konfigurationsværdi redigeres ved hjælp af MM-kommandoen, træder den nye indstilling ikke i kraft. For at tvinge alle konfigurationsindstillinger til at blive genindlæst i radioen kan operatøren gå ind i og derefter forlade menusystemet på brugergrænsefladen; eller alternativt kan CAT-værten udstede MU kommando, der tvinger konfigurationen til at blive genindlæst.
- `Omgående`: Når den er indstillet til "Omgående", medfører hver enkelt MM Set-kommando, der skriver til en konfigurationsparameter, automatisk og øjeblikkelig genindlæsning af parametre.

Dette er det sidste punkt i undermenuen CAT config.

```
IQ Mode
DEAKTIVERET
```

Når IQ-tilstand er aktiveret, fødes de rå I- og Q-kanaler fra ADC'en direkte til USB-lydkortet uden nogen demodulering. Dette er velegnet til personer, der ønsker at eksperimentere med at bruge QMX som SDR-frontend med PC SDR-software til demodulering af I- og Q-kanaler.

QMX til at sende og modtage CW som normalt kun de rå I- og Q-signaler streames over USB-grænsefladen, så du f.eks. kan bruge PC SDR-software som panadapter.

IQ Mode er ikke egnet til brug med WSJT-X og andre Digi Mode-programmer.

```
Indstil tid
00:26
```

Denne menuparameter bruges til at indstille realtidsuret. For yderligere beskrivelse henvises til beskrivelsen af Beacon-menuen ovenfor.

```
Software til
realtidsur
```

Denne menuparameter vælger kilden til realtidsuret. De to tilgængelige værdier er:

- "Software", som er standard og den eneste mulighed, der vil fungere på en QMX. Her vedligeholder microcontrolleren realtidsuret i softwaren, men det opretholdes ikke gennem en strømcyklus.
- "QMX+ Internal" (QMX+ intern), der vælger hardware-realtidsuret, som er tilgængeligt, hvis du bruger en QMX+. Hvis du har installeret et CR2032-møntcellebatteri, vil realtidsuret fortsætte med at fungere, når radioen slukkes.

GPS & Ser. Undermenuen Porte

Undermenuen GPS og serielle porte indeholder alle indstillinger, der vedrører seriel portdrift i QMX.

```
GPS-kilde
Vingeport
```

Denne menuparameter indstiller GPS-kilden. De to værdier er:

- "Paddle port", som er standard og den eneste mulighed, der fungerer på en QMX
- "QMX+ Internal", som skal bruges til at vælge en QLG3, der er installeret internt i en QMX+

```
Stream GPS NMEA USB
2
```

Når den er aktiveret (ikke indstillet til Ingen), streames de serielle GPS NMEA-data direkte til den valgte serielle port samt afkodes af selve QMX.

Mulige værdier er:

- Ingen, standard, hvilket betyder ingen streaming af GPS NMEA-serielle data
- USB 1, den primære serielle USB Virtual COM-port
- USB 2, den 2. USB Virtual COM serielle port (fungerer kun, hvis 2 eller flere USB Virtual COM serielle porte er aktiveret, se nedenfor)
- USB 3, den 3. USB Virtual COM serielle port (fungerer kun, hvis 3 USB Virtual COM serielle porte er aktiveret, se nedenfor)
- Seriel 1 (AUX), AUX-stikkets serielle port (fungerer kun, hvis Seriel 1 er aktiveret, se nedenfor)
- Seriel 6 (PTT), PTT-stikkets serielle port (fungerer kun, hvis seriel 6 er aktiveret, se nedenfor)

NOTE: Streaming af serielle GPS NMEA-data til seriel 1- eller seriel 6-porten er kun mulig, hvis porthastigheden er 14.400 baud eller højere. Den fungerer IKKE ved 9.600 baud og derunder – systemet blokerer blot dette forsøg.

```
USB seriel port 1
```

Denne indstilling styrer antallet af USB Virtual COM serielle porte, der vil være synlige på en vært

PC tilsluttet med USB-kabel. De tilgængelige værdier er 1, 2 eller 3. Værdien vælges ved hjælp af Venstre/Højre-pilene på terminalen eller ved at dreje på Tune-knappen, hvis værdien redigeres på selve QMX.

Oprindeligt præsenterede QMX sig (ligesom QDX før) som et 24-bit Stereo 48 kps USB-lydkort og en enkelt USB Virtual COM seriel port. Begge enheder blev præsenteret på det samme USB-kabel, så QMX og QDX opfører sig i praksis som en USB-hub-enhed med disse to enheder tilsluttet.

Fra firmware 1_02_000 kan antallet af tilgængelige enheder øges, hvilket giver mulighed for flere USB Virtual COM serielle porte.

Alle aktive porte kan anvendes tilsvarende enten til terminaladgang eller til CAT-kommandoer.

Hvis du vælger 3 serielle porte, bruger QMX et trick, som jeg har opdaget, og som jeg kalder "ghost endpoints". Grundlæggende har STM32F446 kun 6 endpoint-parringer – disse er bufferne, hvorved USB-kommunikationen finder sted. En af disse bruges altid til busstyringsformål. En USB Virtual COM seriel port kræver to endepunkter (data og kommando). Derfor er der kun nok endepunkter til TO serielle porte:

#0 = Styring
#1 = 1. seriedata
#2 = 1. serielle 1-kommando
#3 = Lyd
#4 = 2. serielle data
#5 = 2. serielle kommando

Tricket er, at kommandoendepunkterne faktisk er en envejs (enhed til vært) hændelsesmeddelelsesbuffer, men i vores applikation er meddelelseshændelser aldrig påkrævet eller sendt. Det fungerer faktisk at definere kommando-endpoints som ikke-eksisterende endpoints, endpoints der ikke er der i STM32F446 processoren. Værts-PC'en er ikke ked af det, den tror, at den har kommunikationskanalen åben, den modtager bare aldrig nogen hændelsesmeddelelser på den.

Dette trick er blevet testet med succes på Windows 10 og 11 samt Linux-operativsystemer. Det fungerer IKKE til Windows 7. Windows 7-brugere skal vælge enten 1 eller 2 serielle porte og ikke bruge konfigurationen med 3 serielle porte.

Bemærk, at efter ændring af antallet af serielle USB-porte træder den nye indstilling ikke i kraft, før du slukker for QMX og genstarter den.

```
 Seriel 1 på AUX
DEAKTIVERET
```

Aktivering af denne parameter ændrer 3,5 mm AUX-stikkets adfærd. Dette jackstik bliver en ekstra seriel port, kendt som seriel port 1. 3,5 mm jackstikket "Tip" er TX-signalet, og "Ring" er RX-signalet (se diagrammet i afsnittet Tilslutninger i denne vejledning).

```
 Seriel 1 baud 9600
```

Indstiller baudhastigheden for seriel port 1 (hvis aktiveret). Tilgængelige værdier er 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 115200.

```
Seriel 6 på PTT
DEAKTIVERET
```

Aktivering af denne parameter ændrer adfærden for 3,5 mm PTT-stikket. Dette jackstik bliver en ekstra seriel port. Dette kræver en HARDWARE-ændring for at fjerne og omgå transistorerne, der driver PTT-signalerne. Porten er derefter en 3,3 V logisk (5 V logisk tolerant) seriel port med konfigurerbar baudhastighed.

```
Seriel 6 baud 9600
```

Indstiller baudhastigheden for seriel port 6 (hvis aktiveret). Tilgængelige værdier er 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 115200.

```
USB TX > QLG3 RX NO
```

Denne indstilling er specifikt designet til at tillade, at QMX+ er hardwaregrænsefladen til det interne QLG3 GNSS-modul med henblik på omprogrammering af QLG3-modulets firmware. Den blev tilføjet i version 1_02_005 for at løse en programfejl i GK9501 GNSS-chippens firmware, der opstod i august 2025. Se http://qrp-labs.com/qmxp/e108fix for at få flere oplysninger

Undermenuen Avanceret konfiguration

Denne undermenu indeholder nogle avancerede indstillinger, som normalt ikke bør ændres.

```
Avanceret
konfiguration
```

Hvis du vælger dette (ved at trykke på venstre knap), åbnes undermenuen Avanceret konfiguration. Normalt skal du ikke ændre noget i denne menu, og det kan beskadige din QMX! Det anbefales på det kraftigste IKKE at ændre noget i undermenuen Avanceret konfiguration, medmindre du virkelig forstår konsekvenserne af dine handlinger.

```
 FORSIGTIG!      Fare!
Fortsæt alligevel?
```

For at understrege, at det ikke anbefales at indtaste eller ændre noget her, får du en advarsel, når du vælger undermenuen Avanceret konfiguration, og du skal trykke på knappen "Vælg" igen.

Følgende FIRE indstillinger findes i "Avanceret konfiguration!" undermenuen.

```
 MÅ                IKKE
DEAKTIVERES!!
```

Det første punkt er kun en informationsmeddelelse, der igen advarer dig om IKKE at deaktivere nogen af de efterfølgende tre valgmuligheder! Du kan se – jeg er meget seriøs med at advare dig:

LAD VÆRE MED AT BLANDE DIG!

(medmindre du virkelig forstår, hvad du laver, og accepterer at tage risikoen).

```
 Mod. Høj i RX
AKTIVERET
```

Denne parameter styrer, om PA-amplitudemodulatoren er indstillet til Høj under modtagelse. Hvis den er indstillet til "ENABLE", er PA-spændingen høj under modtagelse. Det betyder, at PA-spændingen er omkring +12 V (forudsat +12 V-forsyning) under modtagelse.

BS170-transistorerne er alle slukkede (nul gate-spænding), og der løber derfor ingen strøm gennem PA-transistorerne. BS170 MOSFET'ernes dræn-kilde-samling har dog en kapacitans, der afhænger af den påførte spænding, og det er bedst at MINIMERE denne kapacitans og dermed effekten af den inaktive PA på modtageren under modtagelse. Derudover har BS170 MOSFET'erne en indbygget "kropsdiode", som på et eller andet niveau vil virke ved at klippe det indgående modtagesignal; ved at anvende en +12 V reverse bias på denne kropsdiode kan vi sikre, at dette aldrig sker.

Det anbefales at lade denne indstilling stå på "ENABLE" for at maksimere det teoretiske dynamiske område og IP3-ydeevnen for din QMX-modtager, selvom den faktiske forbedring ikke er blevet bestemt eksperimentelt ved måling. Jeg er taknemmelig over for John Dzbrozek KJ4A for forslag til denne funktion som følge af hans PA-simuleringer og efterfølgende teoretiske analyse.

Hvis du vælger "DEAKTIVER" for denne funktion, vil det ikke beskadige din QMX, men det vil muligvis ikke optimere modtagerens ydeevne.

```
 Normal 5 ms form
```

AKTIVERET

Når funktionen er aktiveret, anvendes den normale Blackmann Harris-kuvertformning på 5 ms (eller lignende, afhængigt af konfigurationen) på stige-/faldtider i CW- og Digi-tilstand. Når den er indstillet til "DISABLE", accelereres Blackmann Harris-kuvertformningen med en faktor på 33,33, hvilket har den effekt, at stige-/faldtiden forkortes til ca. 0,15 millisekund. Dette bruges til at teste svaret fra PA-kuvertformningen og sende-/modtagekontakten og den tilsvarende BPF-kontaktstabilitet under hurtige stige-/faldtider, som omtrent svarer til en 3,2 kHz sinusbølgekomponent med fuld amplitude i en SSB-bølgeform og derfor er barskere end de værst tænkelige forhold, der forventes under SSB-transmissioner. Denne funktion er designet til forsøgs- og udviklingsformål. I praksis skal den stå på ENABLE.

20/80 m BPF TXswap
AKTIVERET

Aktivering af denne funktion er en del af en beskyttelsesforanstaltning mod ustabilitet, der ødelagde BPF-multiplikatoren på Rev 2-printkort. Den beskrives i dette forumindlæg: https://groups.io/g/QRPLabs/message/113662, ogdu anbefales at læse dette, hvis du er interesseret. **Deaktivering af denne funktion, især på et 80-20 m Rev 2 (og højere) QMX PCB, er ANBEFALES SLET IKKE**.

Dette er den sidste parameter i menuen Avanceret konfiguration.

Undermenuen Tilgængelighed

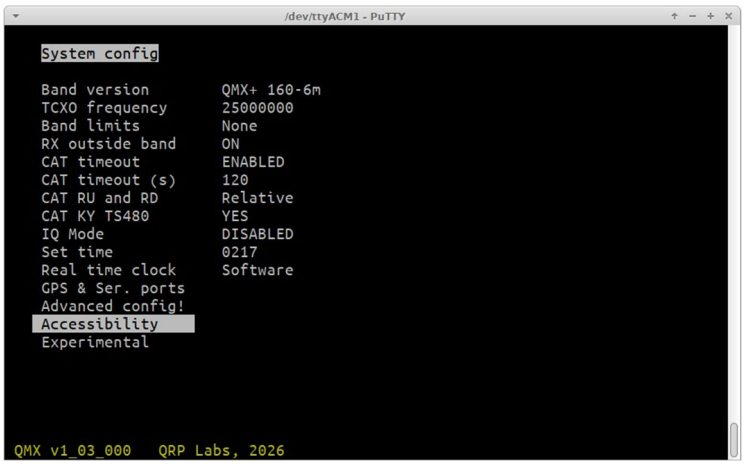
Denne menu indeholder funktioner, der er beregnet til at hjælpe blinde operatører. Den blev introduceret i firmwareversion 1_03_000 og vil forhåbentlig omfatte flere funktioner, efterhånden som fremtidige firmwareversioner udvikles.

Enkelt terminal JA

Når Enkel terminal er indstillet til JA, forenkles terminalgrænsefladen, hvilket kan gøre det nemmere at konvertere til tale ved hjælp af skærmlæsesoftware.

Den normale terminalmenu har en "vinduesboks" omkring hver menu, der består af tegnene - + og |.

Når du går ind i undermenuer, forskydes hver undermenu desuden med en række og kolonne i terminalen, hvilket resulterer i en kaskadeeffekt.



I tilstanden "Simpel terminal" er både de bokse, der er tegnet omkring undermenuerne, og effekten af indrykkede undermenuer deaktiveret. Dette bør resultere i en skærm, der er nemmere at læse for skærmlæsere.

Standardværdien for "Enkel terminal" er NEJ.

```
Fanenummermenuer JA
```

Når den er indstillet til JA, kan du nemt gå til den valgte række i en menu ved at trykke på Tab-tasten og derefter et tal. Dette er hurtigere og nemmere for blinde operatører end at trykke gentagne gange på op/ned-piletasterne.

Bemærk, at den første række i en undermenu kaldes række nul i dette system. Så hvis du trykker på tasten <Tab> og derefter <1>, går du til undermenuens ANDEN række.

Brug bogstaverne A, B, C osv. for række 10, 11, 12 osv. for at få adgang til menurækker ud over 9.

Dette er den sidste indstilling i menuen Tilgængelighed.

Undermenuen Tilstande aktiveret

Denne undermenu indeholder et punkt for hver modulationstilstand, der er tilgængelig på QMX. Hver enkelt kan være AKTIVERET eller DEAKTIVERET. Eksempelvis:

```
KV
AKTIVERET
```

Det betyder, at CW-tilstand er aktiveret.

Når en modus er DEAKTIVERET, vises den ikke længere på listen over modi, du bladrer igennem, når du trykker én gang på volumenknappen for at ændre modi.

Når en tilstand er DEAKTIVERET, skjuler den også enhver tilknyttet konfigurationsmenu. Hvis CW f.eks. er indstillet til DISABLED, er hele CW-menuen og alle dens undermenuer skjult.

På den måde kan du gøre det, hvis du aldrig ønsker at se noget om tilstande, som du ikke er interesseret i at bruge.

Eksperimentel undermenu

Denne indeholder eksperimentelle indstillinger, der er beregnet til test af et begrænset antal samarbejdsbrugere, og er beskyttet med adgangskode. KEEP OUT!

5.20 Hardwaretest

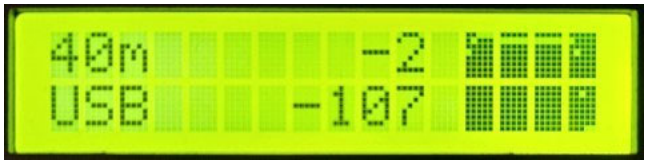
Menuen Hardwaretest giver adgang til flere applikationsværktøjer, der er designet til at give dig mulighed for at optimere og teste din QMX-hardware. Yderligere hardwaretestværktøjer er tilgængelige, når du

tilslutter en terminal (se efterfølgende afsnit). Hardwaretestene har alle tilsvarende værktøjer i terminalen, som har højere opløsningsversioner af responsgraferne plottet med ASCII-tegn.

De responskurver, der vises som eksempler i dette afsnit, er miniatureversioner af den større graf, der vises i terminalen. Det er indlysende, at miniaturegraferne med lav opløsning ikke er lige så nyttige som terminalgraferne i fuld størrelse, men de er alligevel overraskende synlige og nyttige, da opløsningen kun er 20 x 16 pixel.

ADVARSEL: Sørg for at tilslutte en dummy-belastning, før du kører testene, hvor den er angivet med fed rød nedenfor!

AF-filtersweep: BRUG DUMMY-LAST

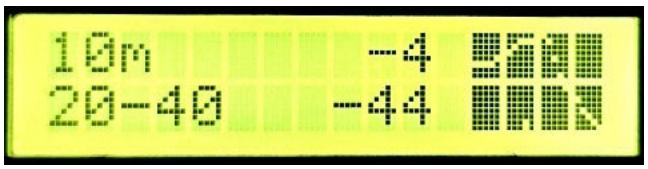


LCD-version af AF Sweep Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). AF-responsen vises i miniaturegrafen i højre fjerdedel af skærmen. Tallene til venstre for grafen angiver maksimums- og minimumsværdierne for Y-aksen (lodret akse), som viser lydrespons i dB.

Betjeningselementer:

Vælgerknap:	skifter mellem USB- og LSB-lydrespons
Knappen Exit:	Afslut AF Filter Sweep Tools
Juster encoder:	Vælg bånd

RF-filtersweep: BRUG DUMMY-LAST

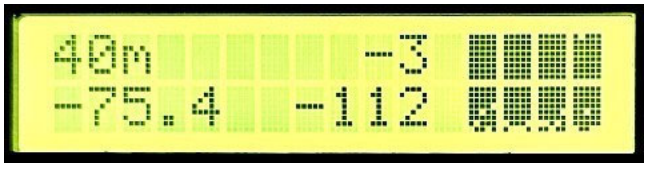


LCD-version af RF Sweep Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Svaret fra båndpassfilteret genereres ved at feje den interne QMX-signalgenerator hen over BPF og måle signalamplituden. Responskurven vises i miniaturegrafen i højre fjerdedel af skærmen. Tallene til venstre for grafen angiver de maksimale og minimale værdier for Y-aksen (lodret akse), som viser BPF-responsen i dB. Tallene nederst til venstre angiver sweepets frekvensområde, som i ovenstående eksempel er 20-40 MHz. Det lille to pixel høje flueben i den nederste kant af miniaturegrafen angiver den omtrentlige position for den definerede båndmidtfrekvens.

Betjeningselementer:

Vælgerknap:	Kør sweep igen
Knappen Exit:	Afslut RF Filter Sweep Tools
Juster encoder:	Vælg bånd

Billedsweep: BRUG DUMMY-LAST



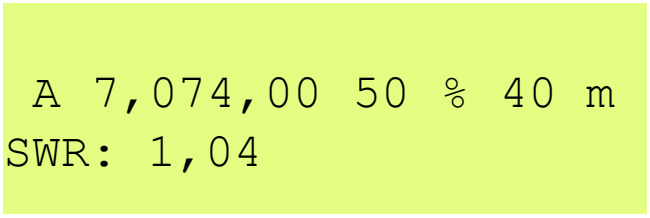
LCD-version af Image Sweep Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Overhedningsbilledresponsen måles ved at feje den interne QMX-signalgenerator hen over modtagefrekvensen og måle signalamplituden. Billedresponskurven vises i miniaturegrafen i højre fjerdedel af skærmen. Tallene til venstre for grafen angiver maksimums- og minimumsværdierne for Y-aksen (lodret akse), som viser respons i dB.

Tallet nederst til venstre angiver den målte billedafvisning, i dette tilfælde 75,4 dB. Bemærk, at billedafvisningen varierer meget fra den ene QMX til den anden og på forskellige bånd, så vær ikke særlig bekymret for, om den er lavere eller højere, medmindre du bruger dette som en diagnostik til at spore et mistænkt problem.

Betjeningselementer:

Knappen Exit:	Afslut RF Filter Sweep Tools
Juster encoder:	Vælg bånd

SWR-måling



SWR Measurement Tools aktiverer transmitteren ved en reduceret forsyningsspænding, der bestemmes af driftsprocenten, der er defineret i parameteren Tune % i menuen Protection. Denne procentdel vises som information øverst til højre på skærmen.

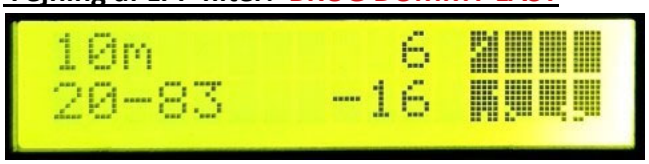
Øverst til venstre vises driftsfrekvensen for SWR-målingen, som er båndets midterfrekvens.

Båndnavnet vises nederst til venstre og SWR-målingen nederst til højre. SWR-målingen opdateres ti gange i sekundet.

Betjeningselementer:

Volumenindkoder:	Vælg bånd
Juster encoder:	Ændring af frekvensen inden for det valgte bånd
Vælgerknap:	Start af SWR-måling SWR vises fortsat, indtil SWR Measurement Tools lukkes, eller der trykkes på venstre trykknap igen, eller drejeindkoderen drejes for at skifte bånd, eller en timeout på 60 sekunder udløber.
Knappen Exit:	Afslut SWR Measurement Tools.

Fejning af LPF-filter: BRUG DUMMY-LAST



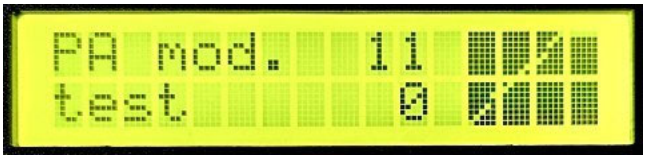
LCD-version af LPF Sweep Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Lavpasfilterresponsen genereres ved at feje QMX-driftsfrekvensen, mens der overføres (ved reduceret effekt) intern signalgenerator over BPF'en, og signalamplituden måles.

Responskurven vises i miniaturegrafen i højre fjerdedel af skærmen. Tallene til venstre for grafen angiver maksimum- og minimumværdierne for Y-aksen (lodret akse), som viser LPF-responsen i dB. Tallene nederst til venstre angiver sweepets frekvensområde, som i ovenstående eksempel er 20-83 MHz. Det lille to pixel høje flueben i den nederste kant af miniaturegrafen angiver den omtrentlige position for den definerede båndmidtfrekvens.

Betjeningselementer:

Vælgerknap:	Kør sweep igen
Knappen Exit:	Afslut LPF Filter Sweep Tools
Juster encoder:	Vælg bånd

PA mod test



LCD-version af PA-mod. Test Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Tools måler amplitudemodulatorens respons. Resultatet skal være en lige linje fra nær det nederste venstre hjørne af grafen til et sted i den øverste række afhængigt af forsyningsspændingen. signalamplitude. Tallene til venstre for grafen angiver maksimum- og minimumværdierne for Y-aksen (lodret akse) i volt. Det nederste tal skal være 0, og det øverste tal skal omtrent svare til forsyningsspændingen til QMX+.

Betjeningselementer:

Vælgerknap:	Kør sweep igen
Knappen Exit:	Afslut PA mod test Tools

Test af ADC I/Q: BRUG DUMMY-LAST



LCD-version af Test ADC I/Q Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Grafen skal vise en cyklus af en sinusbølge. Tallene til venstre for grafen angiver de maksimale og minimale værdier for Y-aksen (lodret akse), som er rå ADC-resultater. De skal være ca. 50.000 +/- belastninger, og de positive og negative værdier skal være ca. ens. Bemærk også, at kurverne bliver mærkbart mere støjende på højere HF-bånd, og dette er ikke et problem.

Betjeningselementer:

Vælgerknap:	Skift mellem I- og Q-kanal for resultaterne
Knappen Exit:	Afslut Test ADC I/Q Tools
Juster encoder:	Vælg bånd

SSB-kalibrering: BRUG DUMMY-LAST



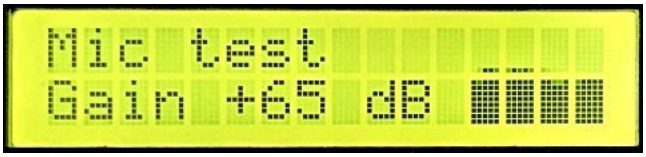
LCD-version af SSB Calibration Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Kalibreringen består af tre faser: Fasefejl, USB-synk. og LSB-synk. Når du åbner værktøjet, kan du se de gemte resultater (hvis der er nogen); eller du kan køre hele kalibreringen; eller du

kan køre individuelle kalibreringsskærme. Den fulde kalibrering tager lang tid at køre. Ved fasefejl vises Maks. forskel mellem grafens øverste venstre og nederste venstre (Y-aksen). For synkroniseringsvisninger viser den nederste række på skærmen den optimale synkroniseringsværdi, der er bestemt af målingerne.

Betjeningselementer:

Vælgerknap: Kør hele kalibreringen (alle skærmbilleder)
Knappen Exit: Afslut SSB Calibration Tools
Juster encoder: Vælg det kalibreringsresultat, der skal vises (3 typer og alle konfigurerede bånd)
Knappen Tune enc.: Kør eller gentag en kalibreringsskærm, den aktuelle

mikrofontest:



LCD-version af Mic Test Terminal Tools (beskrevet mere detaljeret senere i afsnittet om terminalapplikationer). Når QMX er startet (tryk på valgknappen), kan du tale ind i en ekstern mikrofon, som du har tilsluttet QMX. Lydniveauet afprøves 10 gange i sekundet og vises i diagrammet til højre for QMX LCD. Forstærkningen kan justeres med Tune-drejeindkoderen.

Betjeningselementer:

Vælgerknap: Start testen
Knappen Exit: Afslut Mic Test Tools
Juster encoder: Forøg eller reducer mikrofonforstærkningen for at se effekten

Fejldiagnosticering

LCD-version af skærmbilledet Diagnostics i Terminal Tools. Der er 6 skærme i dette værktøj, som omtrent svarer til funktionsmodulets skærmområder i Terminal Diagnostic Tools. Hvis et element betragtes som en fejl, blinker det med en frekvens på 2,5 Hz.

Betjeningselementer:

Vælgerknap: Overfør! Svarer til at trykke på tasten "T" i terminaldiagnostik
Knappen Exit: Afslut Diagnostics Tools
Volumenindkoder: Øg eller reducer båndet
Juster encoder: Rul mellem de 6 skærmbilleder i Diagnostics Tools.

1) Forsyningsspænding:



Viser realtidsmålingen af forsyningsspændingen.

2) 3.3V SMPS

```
 3V3 SMPS 3,31 V belastning 26 %
maks. 30 %
```

Viser realtidsdriften af 3,3 V-buckomformerens SMPS-modul. Hvis det fungerer korrekt, vil det se ud som ovenstående. Hvis SMPS'en ikke kunne startes korrekt, vil den vise "Lineær" i stedet for "SMPS". Strømmen og den maksimalt tilladte driftscyklus (for den aktuelle forsyningsspænding) vises i den nederste række. Spændingsmålingen øverst til højre skal være tæt på 3,30 V.

3) 5V SMPS

```
 5 V OK 5,00 V Drift 41 % Maks. 47
%
```

Viser realtidsdriften af 5 V-buckomformerens SMPS-modul. Hvis det fungerer korrekt, vil det se ud som ovenstående, og statussen "OK" skal vises. Strømmen og den maksimalt tilladte driftscyklus (for den aktuelle forsyningsspænding) vises i den nederste række. Spændingsmålingen øverst til højre skal være tæt på 5,00 V.

4) BIAS SMPS

```
 BIAS TIL 30,4 mA Drift 18 % Maks.
50 %
```

Viser realtidsdriften af TX PIN diode bias buck converter SMPS modulet. Hvis det fungerer korrekt, vil det se ud som ovenstående under transmission. Overførslen startes ved at trykke på knappen "Vælg" (venstre knap). Strømmen og den maksimalt tilladte driftscyklus (altid 50 %) vises i den nederste række. Strømmålingen øverst til højre skal være tæt på det, der er konfigureret i båndkonfigurationen for det aktuelt valgte bånd. som standard er indstillingen 30 mA, og der er normalt ingen grund til at ændre den. Når der ikke overføres, viser displayet blot "BIAS OFF".

5) Effektforstærker

```
1840100  PA 10,4
Pwr 5,3 SWR 1,28
```

Viser effektforstærkerens realtidsdrift under transmission. Overførslen startes ved at trykke på knappen "Vælg" (venstre knap). Øverst til venstre er transmissionsfrekvensen. Brug lydstyrkeindkoderen til at skifte bånd. Øverst til højre ses PA-spændingen. Dette skal være omkring 0,5 V, når der IKKE sendes, og lidt lavere end forsyningsspændingen, når der sendes. Under transmission vises effekt- og SWR-målingerne i den nederste række (som vist ovenfor).

6) Status for vippekontaktindgang

```
DIT   DAH
```

Viser realtidsstatus for CW-paddlerne, hvis de er tilsluttet. Når en vippekontakt er lukket, viser den tilsvarende række på displayet "Trykket". Bemærk, at hvis din paddle dit og dah ser ud til at være byttet om, kan du konfigurere det (swap back) i menuen Keyer,

GPS Viewer

```
GPS-visning
```

GPS Viewer Tools indeholder tre skærmbilleder, der viser oplysninger om de GPS-data, der analyseres, hvis der er tilsluttet en GPS til paddle-stikket (han). Du kan rulle mellem de tre tilgængelige skærme ved hjælp af TUNE-knappen.

```
 06AUG23 16:28:31  A
3D f13 t21 s36
```

Det første skærmbillede er et overordnet statusskærmbillede. Hvis der ikke er tilsluttet GPS, vil den blot angive "Ingen data", og de to efterfølgende skærmbilleder vil kun indeholde overskrifterne uden værdier.

Når en GPS er tilsluttet, viser skærmen hoveddataene som følger:

- Dato: UT-datoen i dette eksempel er det 6. august 2023.
- Der vises et hjerteslag mellem dato- og tidspunkt-felterne, som blinker i takt med det indkommende 1pps-signal, så du kan verificere den korrekte drift.
- Tid: dette er UT-tiden i 24-timers format; i dette eksempel er det 16:28:31.
- Gyldighedsområde: A betyder, at GPS'en har indhentet nok satellitdata til at beregne en korrektion; V betyder ugyldig (endnu ikke rettet).
- 3D: angiver typen af fix, 2D eller 3D
- Antal satellitter i fix (løsning). f står for "fix". Her anvendes 13 satellitter i fixberegningen.
- Antal sporede satellitter. t står for "sporet". Her spores 21 satellitter.
- Gennemsnitlig signalstyrke for sporede satellitter. s er for "Signal". I dette eksempel er det 36 dB.

```
LT  51 30,08321
LN   0 08,96731
```

Bredde- og længdegrad.

```
Gitter IO91FE
```

```
Alt 23,749
```

Gitterets underkvadrat og højde.

5.21 Fabriksnulstilling

Dette menupunkt kan bruges til at foretage en fabriksnulstilling. Fabriksnulstilling nulstiller din radio til den leverede fabriksstandardkonfiguration. Alt slettes og nulstilles til standardparameterværdierne. For at forhindre, at dette drastiske trin udløses utilsigtet, udføres fabriksnulstillingen som en totrinsproces.

```
Fabriksnulstilling
Er du sikker? Klik
på Tune
```

Når du har trykket på knappen Vælg for at aktivere fabriksnulstillingen, vil skærmen spørge, om du er sikker? Tryk på TUNE-knappen for at bekræfte.

Fabriksnulstilling tager nogle sekunder, mens hele EEPROM-indholdet skrives. **Efter en fabriksnulstilling skal du dreje på indstillingsknappen for at vælge båndversionen af din QMX og derefter trykke på menuknappen. Dette er vigtigt for korrekt opsætning af din radio efter fabriksnulstilling!**

Fabriksnulstilling ved opstart: Du kan igangsætte en fabriksnulstilling ved opstart ved at holde den højre knap nede (VFO A/B, Preset, A<->B-knap) under opstart. Dette kan gøre det muligt for dig at komme ud af problemer, hvis indstillingerne på en eller anden måde er blevet ødelagt i en sådan tilstand, at det blev umuligt at få adgang til menuen på normal vis.

5.22 Opdatering af firmware

Dette menupunkt kan bruges til at genstarte QMX i bootloader-tilstand, hvilket aktiverer QRP Labs Firmware Update-proceduren (QFU). Igen er det implementeret som en totrinsproces.

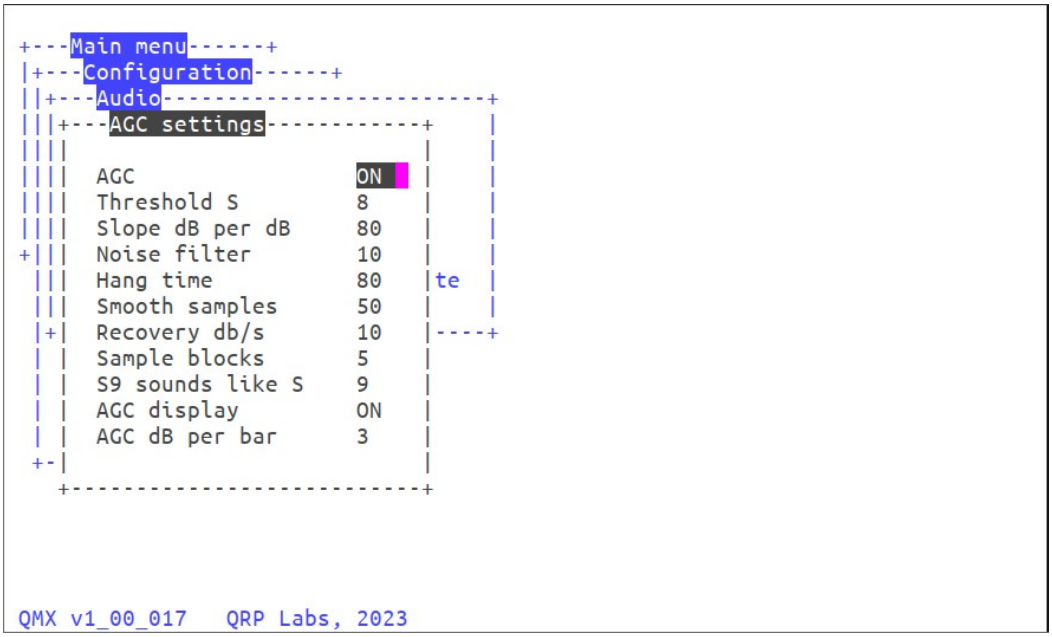
```
Opdatering af
firmware
Er du sikker? Klik
på Tune
```

Når du har trykket på knappen Vælg for at aktivere firmwareopdateringen, vil skærmen spørge, om du er sikker? Tryk på TUNE-knappen for at bekræfte.

QMX genstarter i bootloader-tilstand og vises på en USB-tilsluttet PC som et USB-flashdrev. Derefter kan du kopiere den nye firmwarefil ind. Denne procedure er beskrevet mere detaljeret i et efterfølgende afsnit senere i denne manual. **NOTE: Nogle QMX'er er blevet observeret med nedlukning uden at gå i firmwareopdateringstilstand. Hvis din enhed ikke starter i firmwareopdateringstilstand, skal du trykke på lydstyrkeknappen for at tænde den.**

5.23 AGC-system

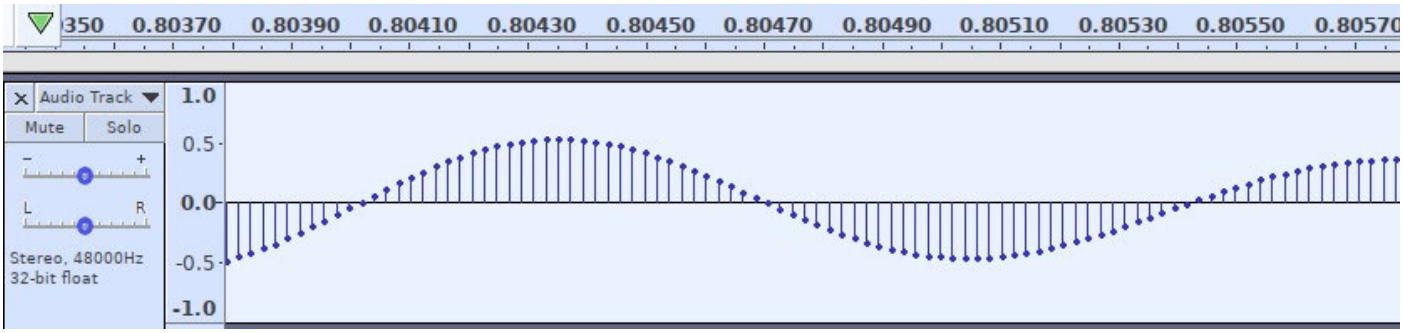
Følgende er en detaljeret beskrivelse af AGC-menuen og driften af AGC-menuen, som er en undermenu i menuen Audio. De samme menuparametre er tilgængelige i både terminalgrænsefladen og selve QMX LCD'en.



Før vi dykker ned i lydparametrene, er det nødvendigt at forklare noget grundlæggende om lydbehandlingen i QMX og de anvendte AGC-koncepter. **Du er velkommen til at springe dette teoretiske afsnit over, hvis du bare vil fortsætte med det og prøve nogle AGC-parameterværdier.**

Modtagerens signalsti fra QMX's antenneport BNC-stik til 3,5 mm stereojackstikket til hovedtelefoner med lydudgang er som følger:

1. Signalet passerer gennem SWR-broen – forhåbentlig med meget lille effekt på den.
2. De halvleder-PIN-diode-omkoblede lavpasfiltre – som er kritiske for undertrykkelse af harmoniske strømme ved transmission – holdes også i kredsløb ved modtagelse.
3. Sende-/modtagekontakten Q508 fungerer som en SPST-kontakt, så signalet kan passere gennem båndpassfiltrene.
4. Sættet af skiftede båndpassfiltre filtrerer signaler, der ligger langt uden for båndet.
5. Den dobbeltbalancerede Quadrature Sampling Detector (QSD) omfatter en fasesplittransformator R401 og prøvetagningskondensatorer C416-C419 og er ansvarlig for konvertering til basisbånd.
6. Differentialinstrumentets forstærkerkonfigurationsforstærker består af højtydende, støjsvage driftsforstærkere med lav forvrængning af typen LM4562. Dette forstærker I- og Q-kanalerne, der kommer ud af QSD'en, og forbereder dem til differential-input ADC-chippen. Trinnet implementerer også begrænset lavpasfiltrering. Forstærkningen af dette trin vælges omhyggeligt for at optimere ADC-chippens dynamiske områdevindue.
7. PCM1804 24-bit stereo ADC-chippen IC407 digitaliserer I- og Q-kanalerne ved 48 ksps (kilo prøver pr. sekund). Denne digitale repræsentation af I- og Q-basebåndsignalerne overføres til microcontrolleren via en I2S-grænseflade med en bitrate på 3,072 Mbps. Dette screenshot af Audacity-optagelsen af noget indzoomet lyd skal illustrere samplingen.



8. Microcontrolleren akkumulerer prøver i hukommelsen og behandler dem i blokke på 32 prøver ad gangen til den resterende DSP, der implementerer SDR'en. Der er derfor 1.500 af disse 32 prøveblokke behandles pr. sekund, hvilket er afgørende for forståelsen af AGC-systemet.

9. Prøver vises internt i QMX DSP som flydende tal. Derfor opretholdes fuld opløsning og højt dynamisk område i modsætning til nogle SDR-implementeringer, der bruger 16-bit (eller mindre!) hele repræsentationer. QMX har en kraftfuld 32-bit ARM Cortex M4 CPU med flydepunktsenhed, der kører ved 168 MHz, så der er masser af processorkraft.

10. I- og Q-signalerne blandes digitalt i DSP til 12 kHz mellemfrekvensen.

11. I- og Q-kanaler decimeres til 12 kps (faktor 4).

12. Der anvendes en 90 graders relativ faseforskydning (Hilbert Transform).

13. De resulterende forskudte signaler lægges til eller trækkes fra, afhængigt af om der ønskes Øvre eller Nedre sidebånd.

14. Der anvendes lydbåndpasfiltrering (CW-filter, 300 Hz båndbredde centreret på 700 Hz).

15. Anvend en forstærkning på 3,46 for at kompensere for filteramplitudepåvirkning

16. Anvend de faste 20 dB plus den "RF-forstærkning (dB)", der er angivet på skærmbilledet Båndkonfiguration.
    Matematisk svarer dette til en multiplikation af hver prøve med
    20 log10 (BåndkonfigurationForstærkning + 20)

17. Kør Goertzel-algoritmen (som en FFT med en enkelt spand) for at få et amplitudetal, der bruges af CW-dekoderen.

18. Interpoler tilbage til 48 kps (inklusive implicit anti-alias-filter)

19. AGC-behandling (mere om dette senere!)

20. Fratræk 48 dB (del med 256)

21. Tilføj sidetoneformning og enhver form for mute/demute-formning

22. Lever den behandlede blok med 32 prøver til 24-bit 48 kps USB-lydkortgrænsefladen

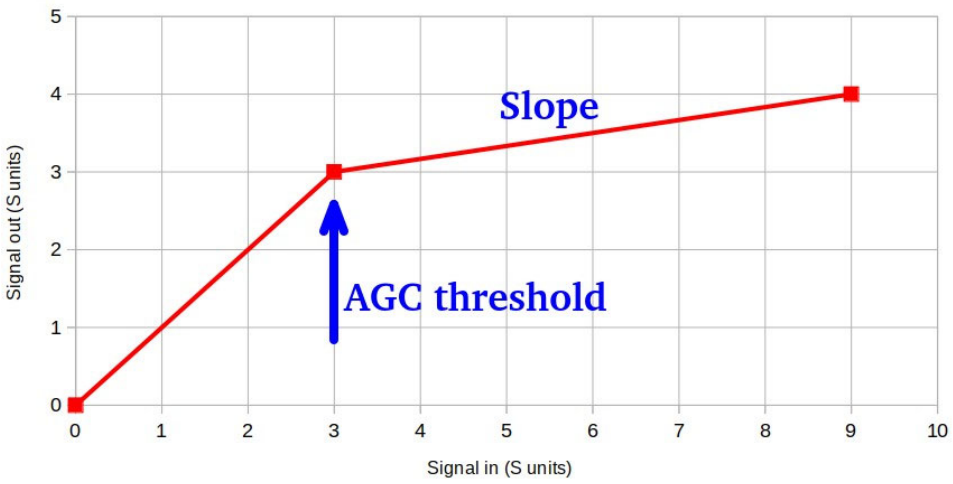
23. Anvend volumenkontrol (inklusive både den faste dæmpning, der er en af 0, -20, -40, -60, -80, -100 dB, og den 0 til 200 dB-forstærkning, der vælges med volumenkontrolknappen.

24. Send blokken med 32 udgangsprøver over den serielle I2S-bus med 3,072 Mbps til 24-bit stereo DAC-chippen IC401

25. Der er en op-amp-lyddriver pr. kanal ved udgangen af CS4334 IC401 DAC-chippen med en forstærkningsfaktor på 1,7 (+4,6 dB), som fødes til 3,5 mm stereoudgangsstikket til høretelefonerne.

AGC-behandling udføres i stykker af et helt antal af disse 32 prøveblokke. Antallet af blokke i en AGC-behandlingsblok kan være fra 1 til 9. I denne del af prøverne detekteres spidsamplituden (spidsprøveværdi). Negative værdier inverteres, hvilket effektivt resulterer i fuldbølgerektificering af det udtagne signal.

Det er vigtigt at forstå, hvor lang tid blokken skal indeholde tilstrækkeligt med prøver til pålideligt at detektere spidsværdier i den relevante frekvens. QMX CW-filteret er et 300 Hz-båndbreddefilter centreret på 700 Hz. Den passerer derfor 550-850 Hz. For det samme af runde tal siger vi, at vi ønsker at detektere spidser på et 500 Hz-signal. Vi har brug for 1 millisekund til at gøre det, da 1 / 500 = 2 millisekunder, men vi har kun brug for en halv cyklus på grund af fuldbølgeensrettelsen. De 32 prøveblokke ankommer 1.500 gange i sekundet, så hver blok ankommer hvert 667. mikrosekund. Derfor må antallet af 32-prøveblokke, der skal anvendes i detektionsperioden, ikke være mindre end 2.



Hele AGC-systemet arbejder på dB-værdier ved hjælp af en referencebasisværdi svarende til S0 (S-meter), hvilket betyder -127 dBm.

LATENCY:

Et andet vigtigt punkt er, at AGC-systemet implementerer en forsinkelsesbuffer svarende til længden af antallet af prøveblokke, der anvendes i AGC-behandlingsblokken. Årsagen til dette er, at der registreres en spidsværdi i den aktuelle blok, som straks påføres den samme blok, så der slet ikke kommer stærke signaler igennem strømmen. Dette medfører dog en yderligere latens på lydsignalvejen, som det kan være nødvendigt at være opmærksom på. For den mindste praktiske blokstørrelse på 2 er den latens, der tilføjes af AGC-systemet, 1,3 millisekunder.

Dette diagram introducerer AGC-systemets første funktioner. Der er implementeret en AGC-tærskel, der er angivet i S-enheder. Under denne AGC-tærskel sker der intet. Der er en en-til-en-korrespondance mellem indgangssignalniveauet og udgangssignalniveauet. I praksis synes jeg, det giver mening at vælge en tærskel, der er over båndstøjniveauet.

For det andet er der en hældning, som udtrykkes i dB pr. dB; hvor mange dB ændring i indgangssignalniveauet, der kræves for at skabe en 1 dB ændring i udgangssignalniveauet. I dette eksempel er hældningen 6. Det vil sige, at når indgangssignalet stiger fra S3 til S9, vil udgangssignalet kun være S4. For operatører, der ønsker en gradvis AGC, kan der anvendes et lavt tal. For en meget aggressiv AGC, hvor alle signaler efter AGC-tærsklen er praktisk talt udlignet, kan du vælge et højt tal (det maksimale antal, du kan indtaste, er 99).

Der er en automatisk beregnet "Forstærknings"-parameter, der hedder "S9 lyder som S". Formålet med denne parameter er, at hvis du slår AGC til/fra, hvis du f.eks. har "S9 lyder som S" indstillet til 9, vil et S9-signal lyde det samme. Uanset om AGC er TIL/FRA, vil S9-signalet være på samme lydniveau i hovedtelefonerne.

Det første trin i AGC-systemet er et støjfilter, hvor pludselige impulser kan undertrykkes uden at udløse den fulde AGC-handling. Hvis der forekommer spidsbelastninger inden for en given støjfiltervarighed, skal AGC aktiveres (for at fjerne støjimpulsen). Men de starter ikke AGC-hængetimeren. Støjfiltertimerens varighed kan konfigureres. Enhederne for denne parameter er ikke millisekunder, de er antallet af blokke med 32 prøver. Hver blok har en varighed på 0,667 millisekunder (667 mikrosekunder).

Ethvert ægte stort signal, der varer længere end støjfiltertimerens varighed, aktiverer AGC korrekt. Den starter også en hængetimer, der holder dette AGC-handlingsspidsniveau i den angivne varighed. Enhederne for denne parameter er ikke millisekunder, de er antallet af blokke med 32 prøver. Hver blok har en varighed på 0,667 millisekunder (667 mikrosekunder).

Når hængetimeren udløber, reduceres AGC-dæmpningen med "gendannelseshastigheden", som er angivet i dB pr. sekund, indtil AGC-systemet igen er ved fuld forstærkning (nul dæmpning).

En sidste detalje er, at anvendelse af en pludselig øjeblikkelig dæmpning af lydsignalbanen, f.eks. ved forekomsten af en impulsstøj, der overskrider AGC-tærsklen og aktiverer AGC, kan skabe et lille klik i lyden (som ved enhver stor øjeblikkelig afbrydelse). Hvis du har et støjende bånd, og AGC-tærsklen er tæt på båndstøjens S-niveau, kan det lyde som en slags "kradsende". For at eliminere dette fordeles anvendelsen af AGC-dæmpningen, både på angreb og nedbrydning af AGC-dæmpningen, over et konfigurerbart antal af 48 kps-prøverne. Denne parameter kan indstilles til nul (hvis du ønsker at høre kradselyden). Den maksimale værdi kan ikke være mere end antallet af prøver i en AGC-behandlingsblok, så hvis prøveparameteren er indstillet til 2 blokke med 32 prøver pr. blok, betyder det, at anvendelsen af AGC kan spredes over maksimalt 64 prøver. Men dette maksimum beregnes automatisk og anvendes af koden.

AGC-handlingen kan vises på S-meteret, hvis parameteren "AGC display" er "ON", hvilket er nyttigt til at holde øje med, hvordan AGC-systemet fungerer.

AGC-indstillingsmenuparametre

AGC: ON/OFF-parameter, der aktiverer hele AGC-systemet. AGC-systemet er kun i drift i CW-tilstand.

Tærskel S: AGC-tærskelparameteren, udtrykt i S-punkter. Under dette niveau anvendes der ingen AGC-handling. Udgangssignalets niveau stiger proportionalt med indgangssignalet.

Hældning dB per dB: Antallet af dB-ændringer i indgangssignalet, der skaber en 1 dB-ændring i udgangssignalet (eller tilsvarende i S-punkter). Hvis du ønsker en blid AGC-handling, så stærkere signaler stadig lyder højere end svage, skal du vælge en relativt lav værdi. Hvis du ønsker en aggressiv AGC-handling, der gør alle signaler højere end AGC-tærsklen lyde ens, skal du vælge en stor værdi.

Støjfilter: Varigheden af støjfilteret, der fjerner impulsstøj fra signalbanen uden at starte hængetimeren eller resten af AGC-systemet. Parameteren udtrykkes i enheder af 32-prøvebloktiden, som er 667us, ganget med parameteren "Sample blocks". Så hvis "Sample blocks" f.eks. er 3, betyder det, at der bruges 96 prøver til peak-detektion, hvilket tager 2 ms; hvis støjfilteret er indstillet til 10, er støjfiltertimerens varighed 10 x 2 ms = 20 ms.

Hængetid: Hvis der registreres en spidsværdi, der er længere end støjfiltertimeren, anvendes denne AGC-spidsværdi (som en negativ forstærkning eller dæmpning for at reducere indgangssignalet), og hængetimeren startes. Under dæmpningsperioden holdes spidsdæmpningen konstant; Hvis der registreres

en ny højere maksimalværdi, bliver dette den nye maksimalværdi, og hængetimeren genstarter. Når hængetimeren udløber, begynder dæmpningen at reduceres, hvilket bringer AGC-systemet tilbage til enhedsforstærkning.

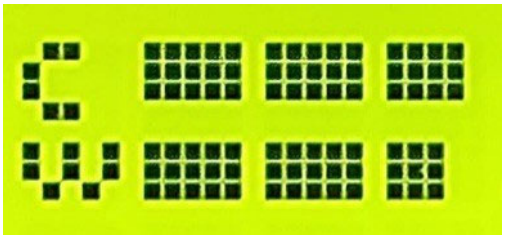
Glatte prøver: Hvis denne parameter ikke er nul, betyder det, at hver ændring i AGC-dæmpningsniveauet er opdelt i dette tal og anvendes trinvist på hver af de 48 kps-prøver. Så hvis der f.eks. registreres en støjspids på 10 dB, og parameteren "Jævne prøver" er 50, vil ændringen på 10 dB i AGC-dæmpningen blive anvendt over 50 prøver, 0,2 dB ad gangen, indtil den fulde dæmpning på 10 dB er nået. Når pludselige ændringer foretages med det samme, skaber det et lille klik i lyden, som kan lyde kradsende, hvis der er mange pludselige ændringer.

Gendannelse dB/s: Gendannelseshastigheden for AGC-forstærkningen efter udløb af hængetimeren. Så hvis Gendannelse dB/s er 10, og AGC-peaket var 20 dB over AGC-tærsklen, hvilket resulterede i 20 dB dæmpning for at kompensere for det stærke signal, genoprettes dæmpningen ved slutningen af hængetiden med en hastighed på 10 dB pr. sekund, så det tager 2 sekunder for AGC at vende tilbage til nul forstærkning.

Prøveblokke: Antallet af 32-prøveblokke, der skal bruges til peak-detektionslogikken. Tallene under 2 må ikke anvendes. Hvis der anvendes 2 blokke, er varigheden af peak-detektionen 1,5 millisekunder, hvilket svarer til en lydfrekvens på 666,7 Hz; Men da spidsregistreringen udfører fuldbølgeensretning, får vi TO spidser pr. cyklus, så vi effektivt kan registrere et 333 Hz-signal. Det er tilstrækkeligt lavt, når man tager 550-850 Hz CW-båndpassfilteret i betragtning. **Det anbefales at indstille Prøveblokke til 2. Mere end 2 forårsager nogle hørbare artefakter ved send/modtag-skift i fuld indkørings-CW.**

S9 lyder som S: Separat fra alle ovenstående diskussioner om AGC-dæmpning giver denne parameter mulighed for anvendelse af en fast forstærkning. Den forankrer lydniveauet, så når AGC slås FRA/TIL, er lydstyrken ved det pågældende indgangsniveau fast. Hvis der derfor vælges en parameterværdi på 9, lyder et S9-signal det samme, uanset om AGC er TIL eller FRA.

AGC-display: AGC-handlingen kan vises under S-meteret, hvis S-meteret er aktiveret, og denne parameter er "ON".



I så fald vises S-meteret på den øverste halvdel af de tre tegn til højre for tilstandsindikatorsymbolet. AGC-dæmpningsniveauet vises i den nederste halvdel. Antallet af pixelkolonner er antallet af dB af AGC-dæmpning divideret med parameteren "AGC db per bar".

AGC dB pr. bar: Som drøftet ovenfor: Hvis "AGC-displayet" er "ON", og hvis denne parameter ikke er nul, vises AGC-dæmpningen i den nederste halvdel af S-meterdisplayet. Hvis "AGC dB per bar" i dette eksempel er 3, er AGC-dæmpningen 39 dB, da der vises 13 kolonner med pixels. Denne funktion er nyttig til at holde øje med AGC-handlingen.

6. Betjening af QMX i digitale tilstande

Driften af QMX-transceiveren i digital tilstand er meget enkel. Der kræves et USB-C-kabel mellem PC'en og QMX. Du skal naturligvis også bruge en strømforsyning og antennetilslutningen. **QMX skal indstilles til digital tilstand eller USB-tilstand for at kunne bruge PC- og QMX-kombinationen til digitale tilstande! Tryk på VOL-knappen for at skifte tilstand på QMX.**

For FSK-tilstande (WSJT-X-tilstande, herunder WSPR og FT8, JS8Call, RTTY osv.) skal du sørge for at bruge DiGi-tilstand for at få de bedste resultater.

For ikke-FSK-tilstande, herunder faseskifttilstande som PSK31 og flertonetilstande som VARA, skal du sørge for at bruge SSB i USB-tilstand.

Drivere

QMX-lydenheden (USB-lydkort) er standard på alle PC-typer (Linux, Windows, Mac), og der kræves ingen ekstra drivere.

Til den virtuelle COM serielle port kræves der ingen yderligere drivere til drift med de fleste Linux-distributioner, Apple Mac eller MS Windows 10 eller Windows 11.

For ældre versioner af MS Windows kan det være nødvendigt at installere en driver til den serielle port, fordi denne driver ikke allerede er installeret på din computer som standard. Denne driver er tilgængelig fra ST Semiconductors hjemmeside på https://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html oggælder for operativsystemerne 98SE, 2000, XP, Vista®, 7 og 8.x. Der findes en beskrivelse af installation på Windows 7/8 på QRP Labs QLG2-siden http://qrp-labs.com/qlg2, så hvis du er i tvivl, bedes du tjekke dette.

Linux særbemærkning

På Linux-systemer kan der opstå et særligt problem. Når QMX Virtual COM (seriel)-forbindelsen registreres, tror PC'en, at der er tilsluttet et modem, og begynder at forsøge at sende Hayes AT-kommandoer fra 1981, der er implementeret på Hayes' 300-baud-modem. Ja! For 40 år siden …

Operativsystemet, der forsøger at sende AT-kommandoer til din QMX, vil helt sikkert rode alt sammen. Ikke mindst fordi, når QMX modtager et vognreturtegn, går den i tilstanden Terminalapplikationer; dette vil sende alle mulige tegn tilbage til PC'en (da QMX mener, at den nu taler til en terminalemulator), og det vil deaktivere CAT-kommandobehandling, så din PC's digi modes-software ikke vil kunne tale med QMX. Katastrofe.

For at løse dette skal du afgive følgende kommandoer for at deaktivere ModemManager:

```
sudo systemctl stop ModemManager sudo
systemctl deaktiver ModemManager sudo
systemctl mask ModemManager
```

Dette vil stoppe ModemManager permanent. Hvis du af en eller anden grund faktisk har brug for ModemManager er driftsklar af en eller anden grund … ja, der er en måde at stoppe det på kun for QMX … men Google vil være din elmer på dette!

Yderligere oplysninger fra Greg Majewski:

Der findes en anden Linux-tjeneste, BRITTY, der gør det samme. BRITTY er en braille-tjeneste til synshæmmede. Jeg har stødt på problemet med G90 og Ubuntu på en laptop (Ubuntu fuld version), Raspberry Pi 3 med Raspberry OS og Orange PI 800. Her er kommandoer, der fjerner BRITTY:

sudo systemctl stop brltty-udev.service sudo systemctl mask brltty-

udev.service note output: Oprettet symlink /etc/systemd/system/brltty-

udev.service → /dev/null.

sudo systemctl stop brltty.service sudo

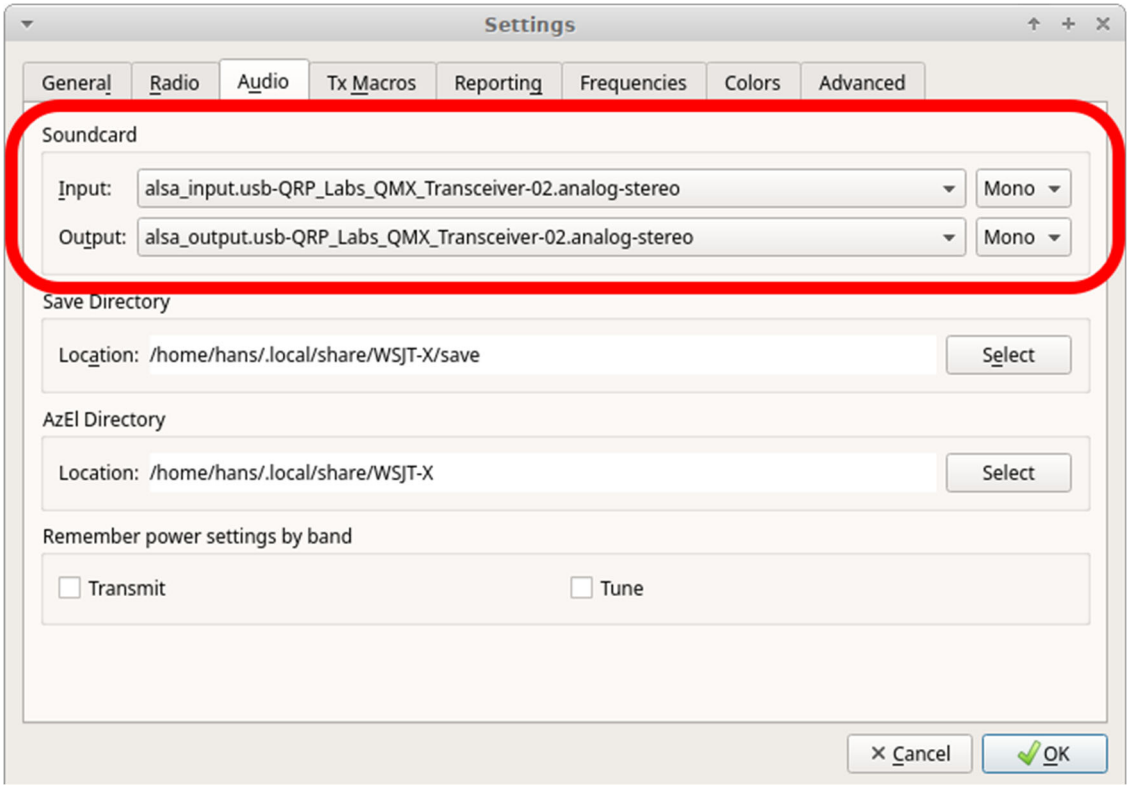
systemctl deaktiver brltty.service

Disse kommandoer ligner dem, der bruges til Modem Manager-tjenesten.

WSJT-X-konfiguration

Dernæst er det nødvendigt at opsætte WSJT-X til at kommunikere med QMX. Vi vil bruge WSJT-X som eksempel, fordi det vil være det, de fleste bruger. Men anden software vil være identisk (f.eks. JS8Call) eller lignende. Opsætningen består af to dele – for det første at vælge det rigtige USB-lydkort og for det andet at opsætte CAT-kommunikationen, så WSJT-X kan styre QMX via den serielle kommunikationsport.

Åbn vinduet WSJT-X-indstillinger (fra menuen Fil), og vælg fanen Lyd. Vælg "QRP Labs QMX Transceiver" som input- og outputlydkort. Nedenstående screenshot viser hvordan det ser ud på mit system, som er Linux (Xubuntu 18,04). Det vil se anderledes ud på Windows, Mac og måske andre Linux-distributører, men den grundlæggende idé vil være den samme … du bør se noget i rullemenuen, der siger noget om QMX, og det er lydkortet, du skal vælge.



Klik derefter på fanen "Radio" i indstillingsvinduet, som opsætter CAT-styringskommunikationen.

Følgende fire indstillinger skal ændres og er illustreret i diagrammet nedenfor:

- Rig vil som standard være indstillet til Ingen. Klik på rullemenuen, og vælg "Kenwood TS-440", som skal fungere godt med QMX. Hvis du finder, at TS-440 ikke findes på listen eller ikke fungerer

korrekt, kan du prøve "Kenwood TS-480". Yderligere oplysninger om CAT og fejlfinding af eventuelle CAT-problemer findes i et andet afsnit i denne manual, hvor CAT-testterminalskærmen er beskrevet.

- Rullemenuen Seriel port skal indstilles til den korrekte port, hvor QMX er tilsluttet.

  På mit Linux-system er det enten "/dev/ttyACM0 eller /dev/ttyACM1. På Linux kan du også få adgang til en seriel port via det unikke enhedsnavn, som vil være: "/dev/serial/by-id/usbQRP_Labs_QMX_Transceiver-if00". Dette ændrer sig ikke afhængigt af, hvilke andre enheder der er tilsluttet.

  På Windows-systemer vil det være en COM-port nummereret COM1, COM2 osv.
  I modsætning til USB Sound indeholder navnet på den serielle port desværre ikke teksten "QMX". Hvis du er usikker på, hvilken port du skal vælge til QMX, er den nemmeste måde at finde den på følgende måde. Frakobl QMX. Genstart WSJT-X. Se i Indstillinger -> Radio, og notér listen over serielle enheder. Ingen af disse er QMX (fordi du har taget stikket ud). Luk nu WSJT-X, sæt QMX i, start WSJT-X og kig igen i Indstillinger -> Radio, og nu bør du se en nybegynder på listen over tilgængelige porte. Nyheden er QMX!

- Bemærk, at ingen af de serielle portparametre skal ændres. Lad dem alle være som standard. Selv baudhastigheden 9600 er ubetydelig, fordi den er irrelevant for USB Virtual COM Port, som er en virtuel port over USB, ikke en rigtig fysisk seriel port.

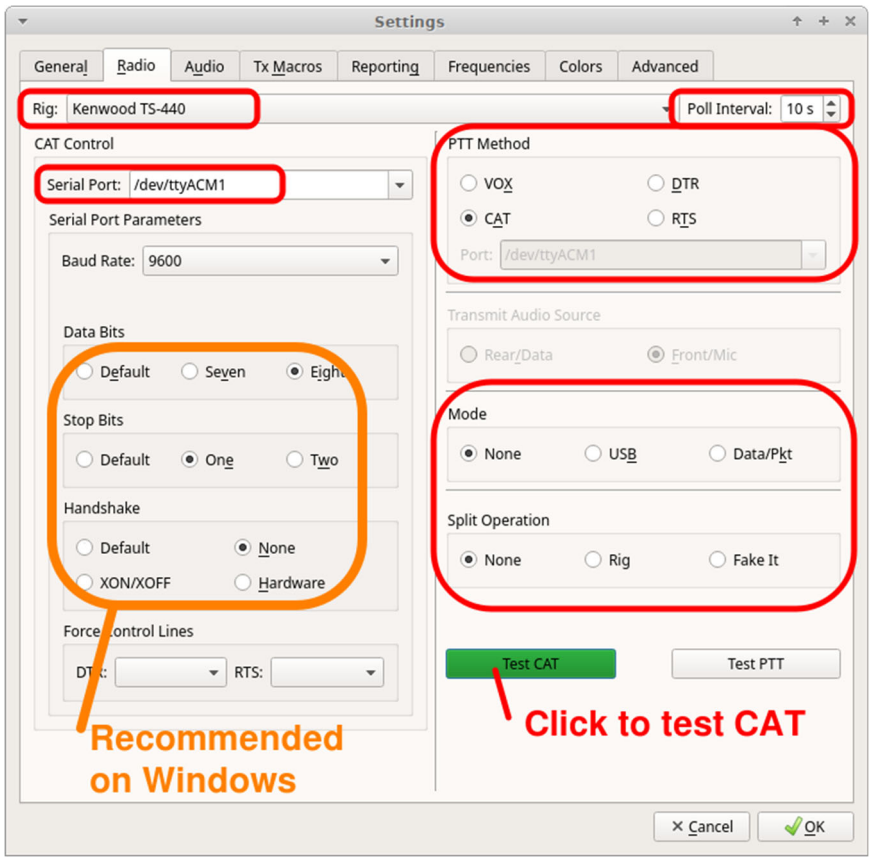
- Ændr afstemningsintervallet til 10 sekunder. Standarden vil være ret chattende med QMX, hvilket sandsynligvis ikke er et problem, men jeg føler mig alligevel mere tryg ved den mindre hyppige afstemning. QMX har ikke mulighed for at ændre sin driftsfrekvens f.eks. af sig selv, den kan kun

  så ved kommando fra WSJT-X over CAT; derfor er afstemningen faktisk overflødig alligevel.

- Indstil tilstanden til "Ingen" for at undgå, at WSJT-X forsøger at skifte tilstand til SSB (USB). skal du bruge DiGi-tilstand til WSJT-X (rene FSK-tilstande).

- Indstil også opdelt drift til "Ingen", det er en funktion, der ikke bruges med QMX.

- Skift PTT-metode fra standardindstillingen "VOX" til "CAT". VOX betyder "stemmestyret udveksling" eller "stemmeaktiveret transmission". Radioen skifter automatisk til transmission, når der registreres indgående lyd. Når PTT-metoden er indstillet til CAT, og WSJT-X ønsker at starte en transmission, sender den en faktisk CAT-kommando til QMX med besked om at starte transmissionen, før lyden sendes. Denne CAT-kommando får QMX til at skifte fra modtagetilstand til sendetilstand (og tilbage igen bagefter). "CAT" er at foretrække frem for "VOX", fordi hvis systemlyde ved et uheld sendes til dit "QMX"-lydkort som output, så skal du bruge VOX, der aktiverer QMX-senderen og forsøger at overføre lyden.



- Klik nu på knappen "Test CAT", og efter et par sekunder skal den blive grøn for at angive vellykket kommunikation med QMX.

NOTE 1: Hvis du bruger anden software end WSJT-X eller JS8Call, skal QMX CAT-kommandoer stadig fungere med denne software. Hvis du støder på problemer, er det muligt, at din software forsøger at kommunikere med QMX ved hjælp af CAT-kommandoer, der ikke understøttes af QMX. I afsnittet om CAT Test-værktøjet i denne manual (i QMX Terminal-applikationerne) finder du en liste over de CAT-kommandoer, der understøttes af QMX. Et andet nyttigt værktøj er logfilen, som giver dig mulighed for at registrere alle modtagne CAT-kommandoer og undersøge eventuelle problemer. Hvis der mangler CAT-kommandoer til din applikation, kan QRP Labs nemt tilføje support til dem.

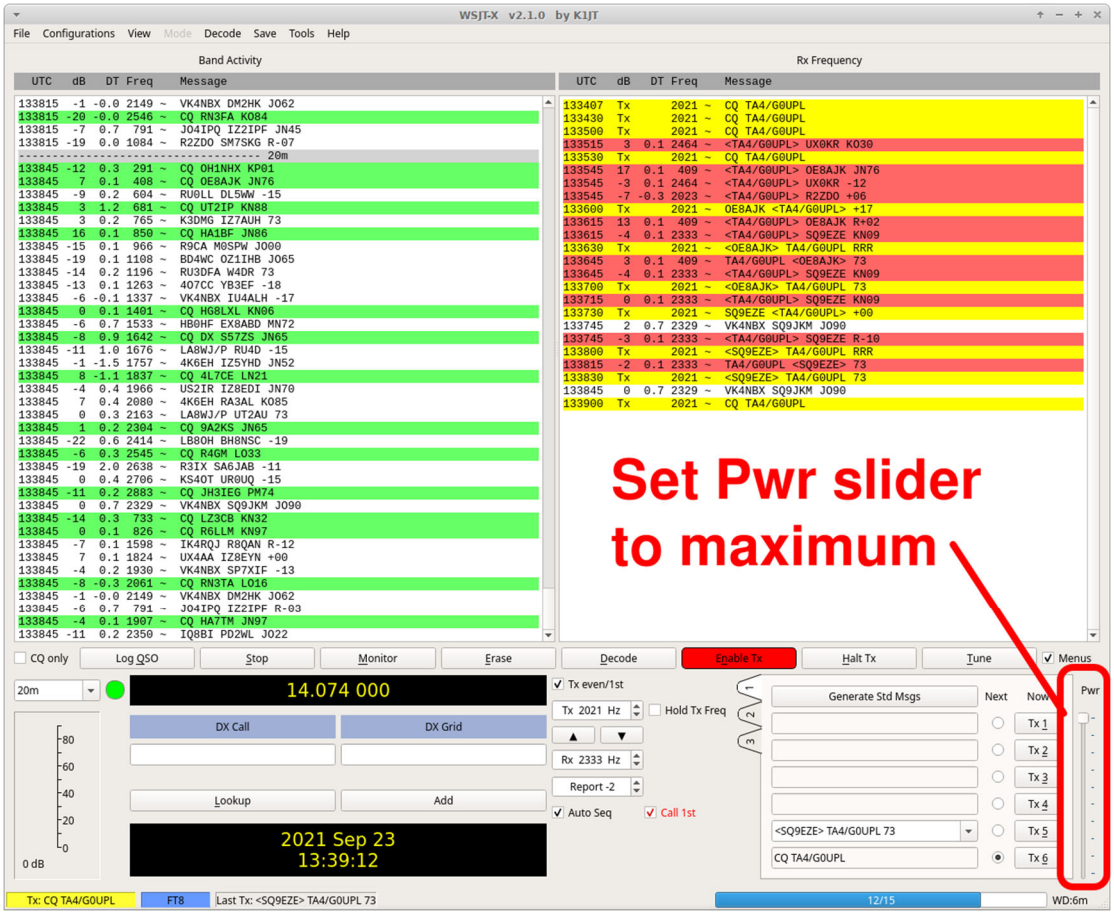
NOTE 2: Som nævnt ovenfor anbefales CAT styring af send/modtag skift. Hvis du INSISTERER på at bruge VOX, kan QMX understøtte det. Du bruger f.eks. en softwareapplikation, der ikke understøtter CAT-styring af send/modtag-omskiftning og kun kan bruge VOX. I så fald skal du ændre QMX-transmissions-/modtagelsesskiftetilstanden fra CAT til VOX i QMX-terminalkonfigurationsværktøjet eller i menuen på selve QMX, som er beskrevet andetsteds i denne manual.

NOTE 3: Databits, stopbits og handshake skal ikke ændres. Flere brugere har dog rapporteret, at ændring af dem til de indstillinger, der vises i den orange boks, har løst nogle problemer med CAT-pålidelighed på Windows-operativsystemer.

WSJT-X "Pwr" skyder

Det eneste andet, der skal bemærkes, er, at WSJT-X skal betjenes med effektskyderen på den maksimale indstilling. Dette punkt drøftes yderligere i QMX-designafsnittet, som forklarer, at den bedste nøjagtighed ved bestemmelse af den lydtonefrekvens, der sendes af PC'en, er, når Pwr er ved den maksimale indstilling. Der er ingen grund til at bruge andre indstillinger end maksimum, da QMX kun sender ved fuld effekt (5 W). Der er ingen måde, hvorpå den kan sende ved en lavere effektudgang under kommando fra WSJT-X. Hvis du ønsker en lavere effektudgang, skal du bruge en lavere forsyningsspænding. Og dertil kommer,
QMX kan ikke "overdrives" af for høj lydstyrke, på samme måde som en SSB-transceiver kunne.

Derfor skal du: "Maksimum" indstillingen for effektskyderen er meget anbefales, er det den optimale indstilling for QMX-drift.



Overførselsstatusangivelse under digitale QMX-overførsler

QRP Labs QDX-transceiverens frontpanel indeholder en 3 mm rød status-LED, som kan informere operatøren om status under digitale transmissioner og firmwareopdatering. QMX har ikke en sådan LED. QMX har dog en indikator øverst til venstre på LCD'et under "A"-symbolet for VFO A.

Bemærk, at senderen/modtageren skal sættes i DIGI-tilstand, før der forsøges digital transmission fra WSJT-X, ellers ignoreres de bare.

1. TX-status er en enkelt prik:



Det betyder, at QMX er sat i sendetilstand via en passende CAT-kommando fra WSJT-X, men den modtager ingen lyd, så der er ingen RF-udgang. Den almindelige årsag til dette er, at QMX ikke er valgt korrekt som outputenhed på skærmbilledet WSJT-X-lydindstillinger. Se afsnittet ovenfor om lydkonfiguration. Den

enkelte prik kan også betyde, at der ikke er nogen lyd, fordi du et eller andet sted i PC'ens lydindstillinger har aktiveret MUTE.

2. TX-status er to prikker:



Det betyder, at QMX er sat i sendetilstand via en passende CAT-kommando, og at den modtager lyd fra PC'en. men lydniveauet er for lavt, så der er ingen RF.

Husk, at der er en indstilling for "Tærskel for stigning" i QMX-konfigurationsterminalapplikationen, som som standard er 80 % af maksimumværdien. Hvis amplituden af lydsinusbølgen, der kommer fra PC'en, er mindre end 80 %, udløses tasten aldrig.

Det anbefales derfor kraftigt at indstille PC'ens lydudgangsniveau til 100 %. Desværre kan denne enkle anbefaling være årsag til stor forvirring. De nøjagtige steder, hvor lydstyrken skal indstilles, varierer også afhængigt af operativsystemet (Windows, Linux, Mac). Men i princippet er der TRE steder på PC'en, som alle påvirker outputkanalens lydstyrke, og alle tre skal indstilles til 100 %:

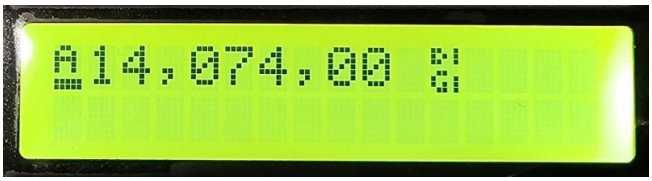
1. Selve softwareapplikationens outputvolumen, f.eks. skyderen "Pwr" nederst til højre på WSJT-X-skærmen. disse skal altid være på maksimum.
2. Udgangsenheden, der svarer til QMX, skal også indstilles til 100 %. I Linux Sound Manager (XUbuntu 18,04-eksempel vist) skal fanen Output Devices for QMX have skyderen indstillet til 100 % som vist i eksemplet nedenfor. Indstil den ikke til mere end 100 %!

Når lydstyrken er utilstrækkelig, vises et blinkende normalt/omvendt "E"-tegn lige til højre for frekvensen på displayet. Dette er endnu et forsøg på at få din opmærksomhed!



3. Styringen "Master Volume" på PC'en skal også indstilles til 100 %. Der findes en sådan indstilling i både Windows og Linux (og sandsynligvis også Mac). I Linux kan du klikke på højttalerikonet nederst til højre på skærmen for at se, hvilken lydenhed der bruges til standardlydgengivelsen. Hvis du vælger QMX, vises mastervolumenniveauet, og det skal indstilles til 100 % (ikke mere, ikke mindre). Det samme gælder for Windows OS.

3. TX-status er en ubrudt linje:



Det er helt i orden! TX-tilstand, tilstrækkelig lyd, og derfor bør du have RF-effektudgang! Hvis du STADIG ikke får strømudgang, tyder det på et hardwareproblem, enten med QMX eller med forbindelserne til din effektmåler.

QMX-transmitterens hardwareproblemer skyldes ofte, at emaljen ikke er fjernet korrekt fra den emaljerede kobbertråd på toroiderne og/eller binokularkernen, hvilket resulterer i ingen elektrisk forbindelse.

Yderligere fejlfinding er tilgængelig på QMX-websiden http://qrp-labs.com/qmx

Betjen!

Når CAT er konfigureret og fungerer, og QMX-lydkortet er valgt, skal du blot betjene WSJT-X som normalt! Du kan vælge det ønskede bånd 80 m, 60 m, 40 m, 30 m eller 20 m fra WSJT-X-skærmen, og WSJT-X vil kommunikere med QMX via CAT for at få QMX til at skifte til de korrekte filtre.

Denne QMX-manual er ikke det rigtige sted at inkludere vejledninger om drift i forskellige digitaltilstande eller bestemt applikationssoftware som WSJT-X. Sådanne vejledninger er let tilgængelige og skrevet meget mere grundigt, end jeg kunne håbe at opnå!

7. Firmwareopdateringer

QRP Labs kan af og til stille opdateret firmware til rådighed for QMX med henblik på at rette programfejl eller funktionsforbedringer.

QMX indeholder en ny firmwareopdateringsprocedure for STM32-seriens microcontrollere, kaldet QFU (**Q**RP Labs **F** irmware **U** pdate), som giver følgende funktioner:

- **Nemt** - alle kan foretage firmwareopdateringen
- **Kræver ikke yderligere hardware:** kun et standard USB A-B-kabel (eller mikro-USB-kabel, hvis du har installeret et mikro-USB-stik)
- **Kræver ikke yderligere software:** kun det standardprogram til filhåndtering, der allerede er tilgængeligt på enhver PC
- **Ingen chauffører:** ingen særlige drivere skal installeres, de eksisterende drivere på ethvert moderne PC-operativsystem anvendes

- **Fungerer på alle PC-operativsystemer:** Og på samme måde: Windows, Linux og Mac
- **Sikker:** firmwarefiler offentliggøres på QRP Labs' hjemmeside og krypteres ved hjælp af 256-bit AES-krypteringsteknologi

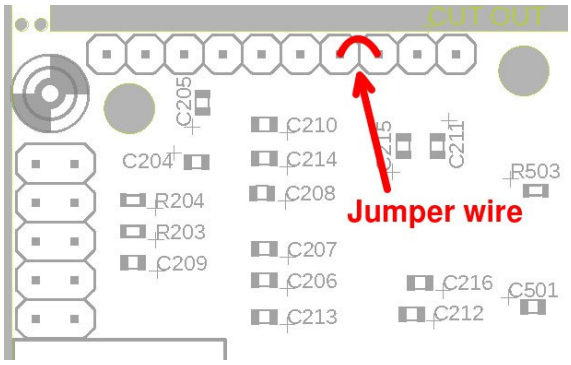
Går ind i bootloader-tilstand (firmwareopdatering):

QMX giver tre mulige måder at gå ind i firmwareopdateringstilstand på:

1) Via et langt tryk til venstre for de to midterste knapper ("Select"-knap, mærket på kabinettet som Keyer/RIT/Menu) for at komme ind i menusystemet, bruges TUNE-knappen til at bevæge sig gennem menuen for at vælge valgmuligheden "Update firmware" (se tidligere afsnit på QMX-menuen). QMX går i bootloader-tilstand, QFU-tilstand (firmwareopdatering).

2) Vælg menupunktet "Opdater firmware" i QMX-terminalen (se næste afsnit i denne vejledning). QMX går derefter i firmwareopdateringstilstand.

3) Hvis du virkelig bliver desperat – og det bør ALDRIG være nødvendigt – er den tredje måde at tilføje en jumperledning mellem to af puderne langs den øverste kant af hovedprintkortet nær det øverste venstre hjørne under LCD'et som vist. Når disse to pads er tilsluttet, vil systemet ved opstart blive tvunget til at gå i bootloader-tilstand (firmwareopdatering).



I firmware-opdateringstilstand er LCD-backlight slukket, intet vises på LCD'en, og ingen af knapperne, kontrollerne eller tilslutningerne er funktionsdygtige, bortset fra USB-kablet til visning af enheden på PC'en som et USB-flashdrev.

NOTE: Nogle QMX'er er blevet observeret med nedlukning uden at gå i firmwareopdateringstilstand. Hvis din enhed ikke starter i firmwareopdateringstilstand, skal du trykke på lydstyrkeknappen for at tænde den.

Afslutning af bootloader-tilstand (firmwareopdatering):

QMX giver to mulige måder at afslutte firmwareopdateringstilstanden på:

1) Opdater firmwaren! Efter opdatering af firmware genstarter QMX automatisk i normal driftstilstand.

2) Sluk for QMX, og tilslut strømmen igen. QMX genstarter i normal driftstilstand.

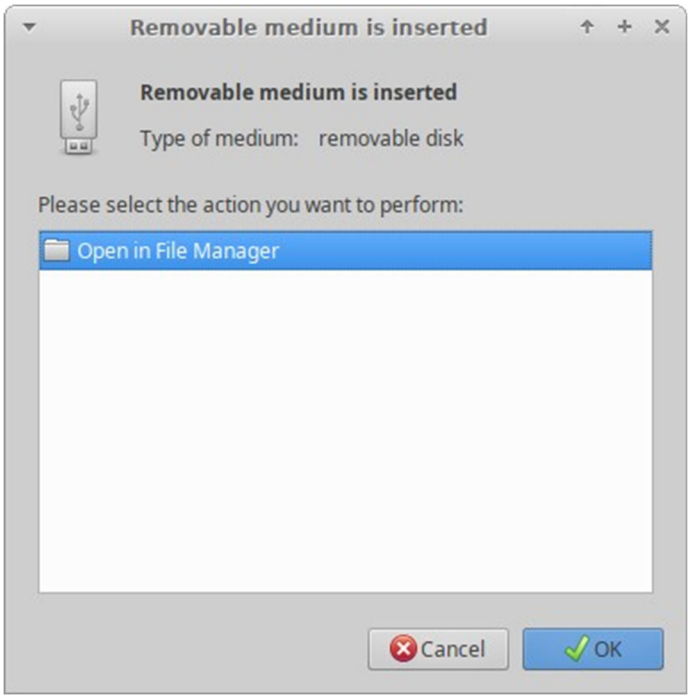
Emulering af USB-nøgle:

I firmwareopdateringstilstand foregiver QMX at være en USB-flashhukommelse med en kapacitet på 4 MB og et FAT16-filsystem. Denne virtuelle "Flash-nøgle" indeholder to filer:

1. firmware-programfilen til QMX-microcontrolleren. Du kan læse filen fra QMX eller skrive en ny ved blot at trække filer i dit filhåndteringsprogram.
2. EEPROM-indhold: QMX-konfigurationen og logfilen (hvis aktiveret). Igen kan du læse filen fra QMX eller skrive en ny til QMX ved blot at trække filer i dit filhåndteringsprogram.

Bemærk, at QMX ikke er et rigtigt USB-flashdrev! Den efterligner kun knap nok USB-flashdrevets funktionalitet til at kunne opnå det ønskede formål med at kopiere firmware og EEPROM-indhold ind og ud. Det forvirrer nogle gange folk. Der er ingen mulighed for at slette filer, så du skal ikke bekymre dig om at prøve. Du kan heller ikke kopiere til andre typer filer. Hvis du forsøger at slette eller kopiere andre typer filer, kan det SE ud, som om det lykkedes. Det skyldes blot, at din PC cacher det, den mener er korrekte mappeoplysninger.

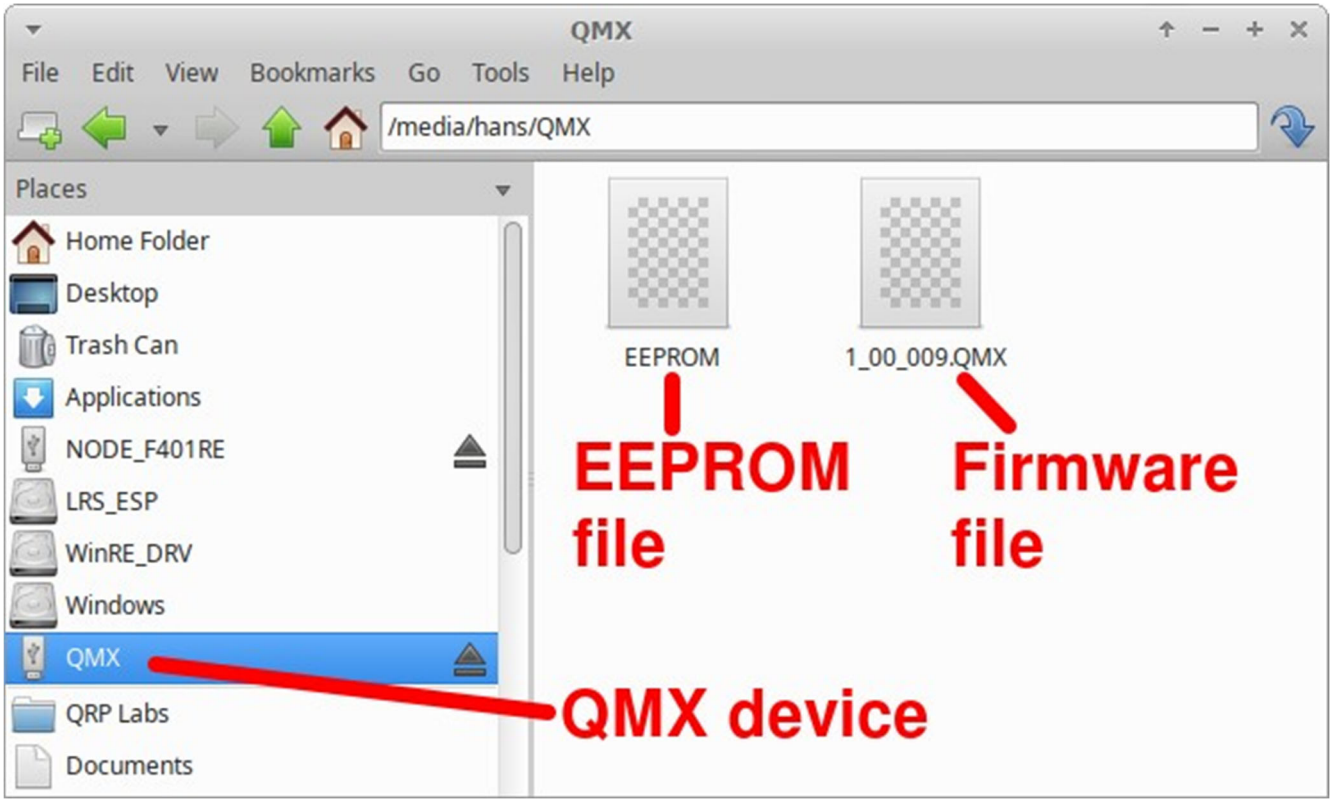
Når du går ind i firmwareopdateringsproceduren, skal der vises et pop op-vindue på din PC. På mit system (Linux XUbuntu 18,04) ser det sådan ud:



Klik derefter på OK.

NOTE: Nogle QMX'er er blevet observeret med nedlukning uden at gå i firmwareopdateringstilstand. Hvis din enhed ikke starter i firmwareopdateringstilstand, skal du trykke på lydstyrkeknappen for at tænde den.

Derefter åbnes vinduet Filhåndtering, og på mit system ser det ud som følger:



QMX vises som et flytbart USB-flashdrev med navnet "QMX" og mappen to filer. Firmwarefilen i dette eksempel har navnet viser en enkelt fil, som er firmwareversionsfilen, 1_00_009.QMX i dette eksempel. EEPROM-filen kaldes altid EEPROM. Du kan læse og skrive EEPROM-filer for at lave og gendanne sikkerhedskopier af din konfiguration osv.

Firmwarefilnavnet må ikke være længere end 8 tegnog må ikke indeholde tegnsætning eller mellemrum. filtypenavnet må højst være på 3 tegn. Det skyldes, at filsystememuleringen er FAT16, og at dette er specifikationerne for FAT16-formatet.

Du kan tjekke filens egenskaber og bemærke, at det er en 529K-fil. QMX firmwarebilleder er altid en 529K-fil. Oprettelsesdato og ændringsdato osv. er ikke blevet indstillet, fordi det var vigtigt at minimere størrelsen og kompleksiteten af QFU-bootloaderen for at maksimere den plads, der var tilgængelig for applikationsfirmwaren.

Du kan kopiere den eksisterende firmwarefil til en anden mappe på din computer. For at udføre firmwareopdateringen skal du blot kopiere den nye firmwarefil til denne QMX "Flash disk".

Download den nye firmwarefil fra QRP Labs-webstedet, pak den ud, og træk den til den mappe, hvor den eksisterende firmwarefilversion vises. Eller kopier og indsæt det, som du vil.

Filen på QRP Labs-webstedet er en ZIP-fil. Sørg for at pakke den ud for at få .QMX-filen, før du kopierer den til QMX.

Så snart du kopierer den nye fil til QMX QFU-flashdrevet, sletter QMX QFU-bootloaderen det aktuelle program fra hukommelsen og installerer det nye.

QMX-firmwaren er 256-bit AES-krypteret, hvilket betyder:

- Den krypterede QMX-firmwarefil fungerer kun på et QRP Labs QMX-kort. Den kan ikke installeres på noget andet kort, heller ikke et, der indeholder den samme processor.

- Ingen anden firmwarefil vil fungere på QRP Labs QMX-kortet ud over en officiel QRP Labs-krypteret QMX-firmwarefil.

Proceduren varierer en smule for forskellige operativsystemer, men i alle tilfælde er det blot et spørgsmål om at kopiere den nye firmwarefil til det emulerede QMX QFU USB-flashdrev.

Ovenstående firmwareopdateringsprocedure fungerer på ETHVERT moderne OS, fordi QFU-bootloaderen efterligner en USB-flashhukommelse med USB Mass Storage Device (MSD)-klassen, som der allerede findes drivere til.

QFU-bootloaderen implementerer en USB-enhedsstak (Mass Storage Device-klasse), emuleret FAT16-filsystem, Flash-sletning/skrivning og 256-AES-kryptering.

8. Terminalapplikationer

QMX indeholder en række effektive terminalapplikationer, som kan tilgås via en terminalemulator, der kører på din PC. Disse applikationer indeholder konfigurationsskærme, driftsværktøjer og forskellige selvtestværktøjer (Self Test Tools). Det er meget lærerigt og interessant at eksperimentere med disse Tools.

De fleste QMX-brugere behøver aldrig at føle, at de SKAL bruge terminalapplikationerne. Det er ikke nødvendigt for almindelig drift af QMX med WSJT-X osv. eller som CW-transceiver. Det er dog nemmere at tilføje gemte beskeder eller forudindstillede frekvenser. Terminalapplikationerne er til den interesserede bruger, eller hvis du har brug for at opsætte en bestemt konfiguration.

Terminalapplikationerne viser alt som ASCII-tekst i et vindue med 80 x 24 tegn. Det er ikke så poleret, som en dedikeret softwareapplikation med grafisk brugergrænseflade til QMX ville være. Det har dog den fordel, at det ikke kræver nogen speciel software eller drivere og alle de variationer, der skal understøttes for forskellige PC-operativsystemer som Mac, Windows og Linux, softwareinstallationsprocedurer osv. I stedet hostes og kodes alle applikationerne i selve QMX. Terminalemulatoren bruges kun til at vise resultaterne. Det gør tingene enkle og kræver kun lidt vedligeholdelse. Terminalapplikationerne er trods alt nyttige bonusfunktioner frem for kernefunktionerne i QMX.

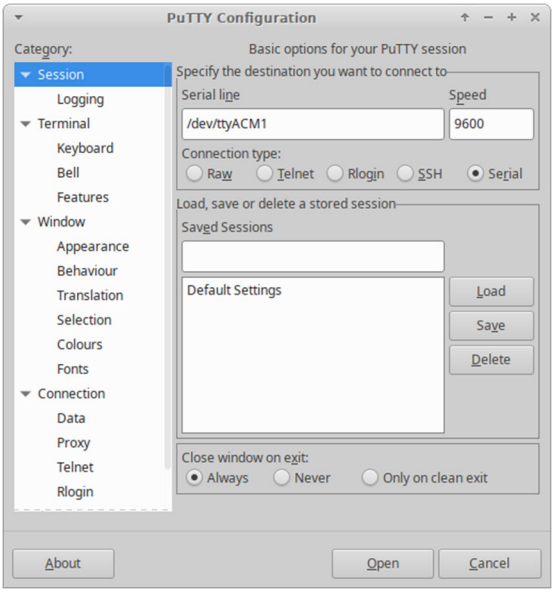
8.1 PC-terminalemulator

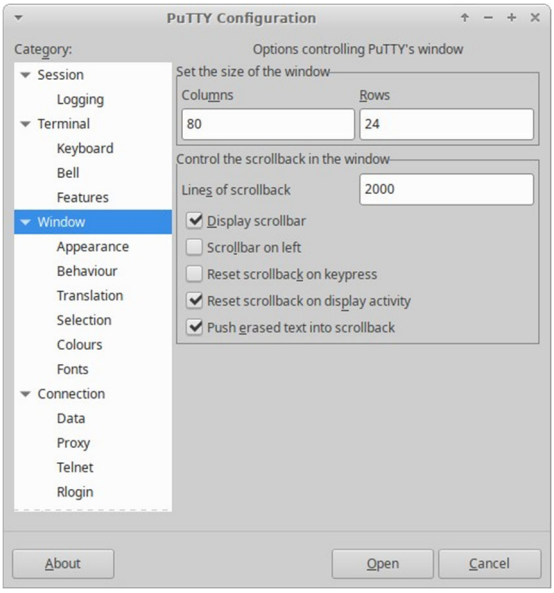
Jeg bruger Linux (XUbuntu 18,04), og jeg bruger PuTTY-terminalemulatoren. Der er talrige andre terminalapplikationer, der vil fungere fint. Måske har du din egen favorit. De er alle i stand til korrekt drift med QMX i terminaltilstand.

Jeg starter PuTTY ved hjælp af kommandolinjen "sudo putty" og opretter derefter forbindelse til QMX på /dev/ttyACM1 eller /dev/serial/by-id/usb-QRP_Labs_QMX_Transceiver-if00. Som før (se betjeningsvejledningen for tilslutning til QMX ved hjælp af CAT på WSJT-X) er det nødvendigt at vide, hvilken seriel port der bruges af QMX. Der findes også en vejledning til identifikation af den serielle port på http://qrplabs.com/qlg2 (rulned på siden); eller du kan bruge WSJT-X.

Sørg for, at WSJT-X IKKE kører, når du tilslutter til den serielle QMX-port ved hjælp af terminalemulatoren. Kun én PC-applikation ad gangen kan tilsluttes virtuelle COM serielle porte.

Indstil terminalvinduets størrelse til 80 kolonner og 24 rækker.



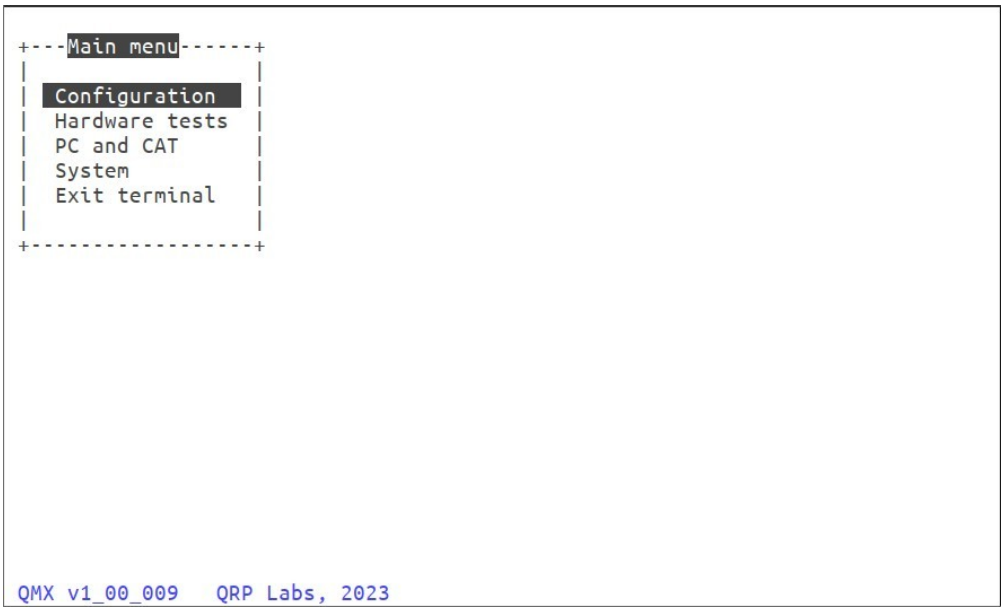


8.2 Sådan skifter du til terminalapplikationstilstand

Normalt er den serielle QMX-port forbundet internt til QMX'ens CAT-kommandofortolker. CAT-kommandoer omfatter tekst og tal. Hver CAT-kommando afsluttes med et semikolon. CAT-kommandoer inkluderer aldrig en vognretur (enter).

Bemærk, at når terminalen er tilsluttet, kan du faktisk skrive på dit tastatur for at sende CAT-kommandoer. Prøv f.eks. at skrive FA; (kun de tre tegn – ingen Enter til sidst). Teksten FA00007074000; vises på terminalen. FA er kommandoen til at læse eller indstille VFO A, og resultatet er 7,074 kHz, standard QMX-opstartsfrekvensen. Dette er MEN ikke en meget praktisk eller nem måde at afprøve CAT-kommandoer på. Der findes en CAT-kommandotestapplikation, som er meget nemmere at bruge.

For at skifte til terminalapplikationstilstand skal du blot trykke på Enter-tasten på dit tastatur. Nu vises



terminalapplikationstilstanden i dit terminalemulatorvindue som vist nedenfor. Skærmen viser QMX-firmwareversionen (på nederste linje) og en hovedmenu. Du kan bruge markørtasterne til at flytte den markerede applikation op og ned på listen, og tryk på Enter for at vælge en applikation. Alle indlejrede

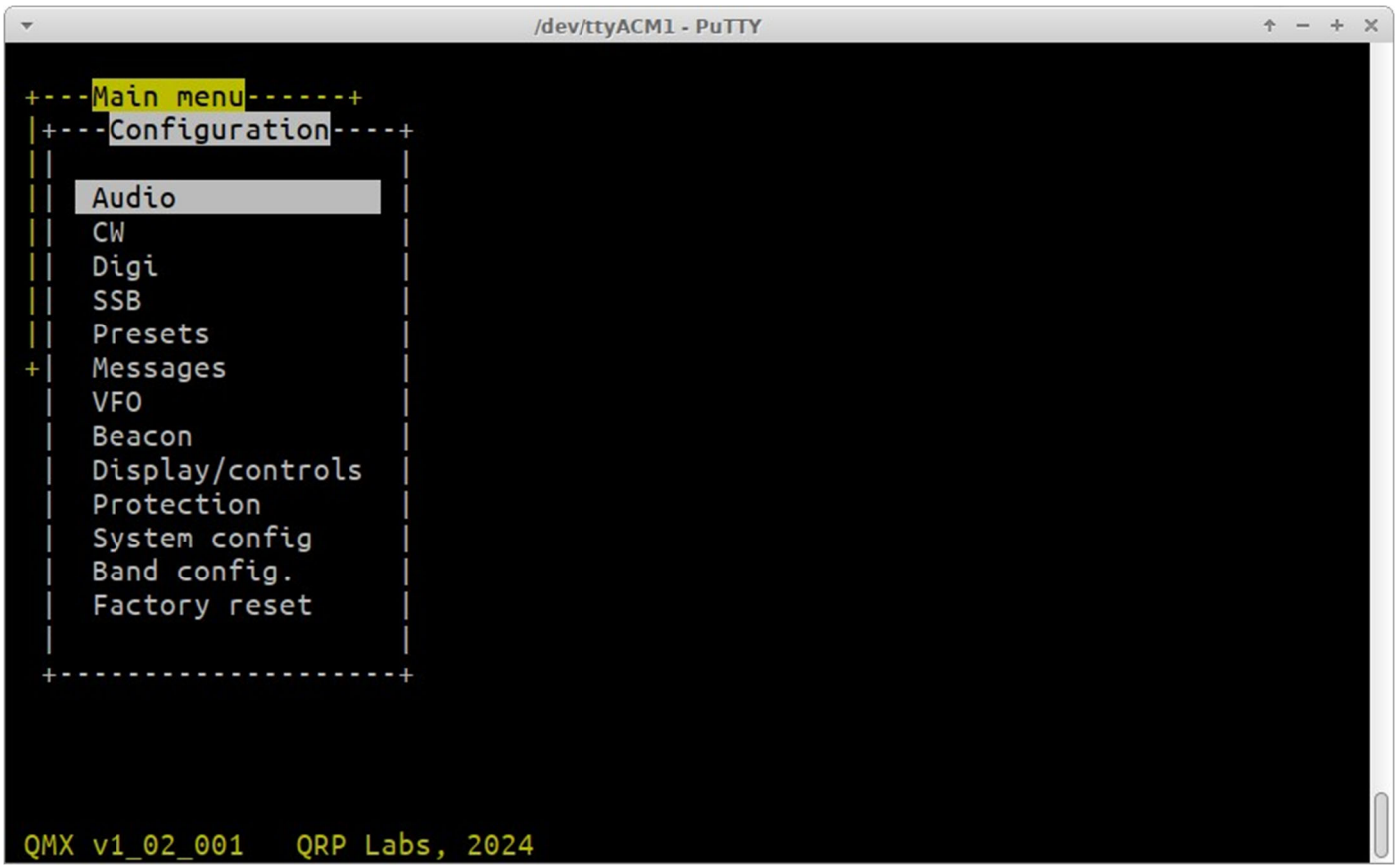
menu eller applikation kan forlades ved at trykke på Ctrl-Q, hvorved terminalen vender tilbage til hovedmenuskærmen.

Driften af hver af applikationerne vil blive beskrevet i detaljer i de følgende afsnit.

8.3 Afslutning af terminalapplikationstilstand

Når du forlader terminalapplikationstilstanden, skal du ikke bare lukke terminalemulatorvinduet. Dette vil efterlade QMX i terminalapplikationstilstand, og den vil ikke acceptere CAT-kommandoer. For at skifte tilbage til CAT-kommandotilstand skal du bruge markørtasterne til at rulle ned til valgmuligheden "Afslut terminal" nederst i hovedmenuen og trykke på Enter. Skærmen er nu ryddet, og QMX er tilbage i CAT-kommandotilstand. Først derefter skal du lukke terminalemulatorvinduet.

8.4 Menuen Indstillinger



Brug piletasterne til at rulle op og ned i menupunkterne, og tasten Enter til at vælge et. Det første punkt i hovedmenuen er "konfiguration". Konfigurationsmenuen viser en liste over undermenuer, der svarer tæt til de menuer, der er tilgængelige på selve QMX LCD-displayet, og som er beskrevet i et tidligere afsnit af denne manual. Faktisk drives menuerne fra samme kodemodul og menustruktur; terminalpræsentationen og QMX LCD-/knapbrugergrænsefladen er forskellige visninger i samme menu- og konfigurationssystem.

Desuden vises valgmuligheden "Opdater firmware" ikke i konfigurationsmenuen. i terminalen er Opdater firmware et punkt i menuen "System" og ikke Konfiguration.

Standardkonfigurationsparametrene er velegnede til langt de fleste driftsanvendelser.

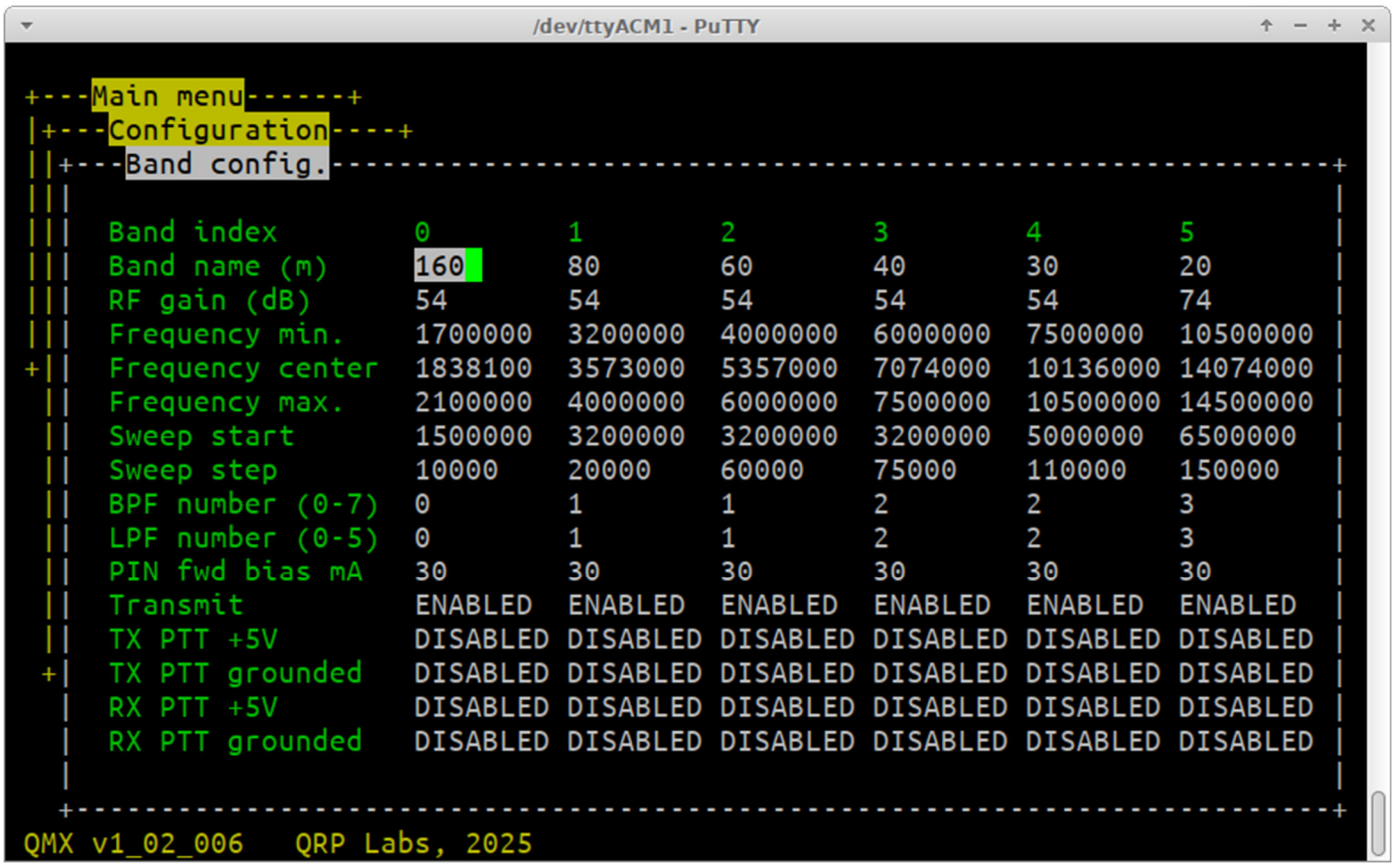
Brug op/ned-pilene til at vælge det element, du vil redigere. Markøren placeres ved det sidste tegn i værdien. Numeriske værdier har en defineret feltlængde. Du kan trykke på tilbagetasten for at slette den aktuelle indtastning helt eller delvist og indtaste den nye værdi. For ikke-numeriske (liste) konfigurationsparametre kan du bruge venstre og højre piletast til at vælge mellem de tilgængelige værdier. Ved tekstindtastning kan du kun skrive i slutningen af teksten. Det er ikke muligt at gå tilbage i teksten og redigere en tidligere del af tekstlinjen.

Bemærk, at adgang til konfigurationsmenuen i terminalen låser konfigurationsmenuen på QMX LCD'en og omvendt. I henhold til konfigurationsmenuen på LCD'en træder konfigurationsparametrene generelt ikke i kraft, før du forlader konfigurationsmenusystemet.

Husk at trykke på Ctrl-Q for at forlade en undermenu og gå til næste højere menu.

Se afsnittet QMX-konfiguration (LCD/knapper/knapper) for at få flere oplysninger om alle konfigurationsparametre.

8.5 Båndkonfiguration



Skærmbilledet Båndkonfiguration giver mulighed for specifikation af alle parametre, der håndteres pr. bånd. Denne skærm er som standard udfyldt med de korrekte oplysninger til opsætning af QMX til 5-båndsdrift på 80, 60, 40, 30 og 20 m (se ovenfor). Hvis du imidlertid ønsker at eksperimentere med andre bånd (hvilket vil kræve hardwareændringer af komponentværdierne Receiver Band Pass Filter og Transmitter Low Pass Filter – som du selv er ansvarlig for), kan du angive de andre båndparametre her.

Der er plads til 16 båndkonfigurationer, som er arrangeret i kolonner i en tabel. Du kan gå fra en kolonne til den næste ved at bruge venstre/højre piletast. Når du når til højre på skærmen, fortsætter tabellen med at rulle til højre for at vise de resterende 10 kolonneindstillinger. Brug op/ned-piletasterne til at flytte op og ned i rækkerne i hver båndspecifikationskolonne.

Husk, at antallet af tegn i hver indstilling er begrænset. For at ændre parameterindstillingen skal du som regel trykke på tasten Slet for at slette de eksisterende indstillingstegn og derefter indtaste nye. Indstillingen gemmes i hukommelsen, når du trykker på Enter-tasten eller en af piletasterne for at gå til en anden celle i tabellen.

Tryk som sædvanligt på Ctrl-Q for at afslutte båndkonfigurationsværktøjet.

En forklaring af elementerne på skærmen Båndkonfiguration følger:

Båndnavn (m): Navnet på båndet – dette vises i alle andre terminalapplikationer som f.eks. RF-sweep, transmittertest osv. for at identificere det sæt indstillinger, der svarer til båndet. Navnet bestemmer også en bestemt adfærd, som følger.

RF-forstærkning (dB): 54 er standard. Gyldige værdier for parameteren er 0 til 99. Det gør det nemt at vælge en forstærkning pr. bånd – hvilket ofte er nyttigt for at få WSJT-X og JS8Call til at fungere perfekt på hvert bånd uden at skulle fumle manuelt med forstærkningsjusteringer, når man skifter bånd. WSJT-X- og JS8Call-dokumentationen anbefaler, at når båndet er tomt, skal signalstyrkemåleren nederst til venstre være på ca. +30 dB.

Min. frekvens: Når du beordrer en ny frekvens via CAT (fra WJST-X osv.), er dette den nedre grænse for denne bånddefinition.

Frekvenscenter: Centerfrekvensen, som er frekvensen af den lodrette blå linje, der ses i RF-sweeps, testfrekvensen for AF-sweeps, og er den frekvens, der bruges af transmittertestskærmen. Den har intet andet formål og behøver ikke at være det faktiske midtpunkt (halvvejs mellem min. og maks.).

Maks. frekvens: Når du beordrer en ny frekvens via CAT (fra WSJT-X osv.), er dette den øvre grænse for denne bånddefinition.

Sweep start: startfrekvensen for RF-sweep-skærmen.

Sweep-trin: trinfrekvensen for hvert punkt på RF-sweep-plotskærmen. Der er 76 frekvenstrin. Sweep-slutfrekvensen er derfor Sweep Start + 75 * Sweep step.

Bemærk, at MS5351M-synthesizeren har en "MS Divider"-parameter, der deler den interne PLL-frekvens ned til udgangsfrekvensen (driftsfrekvensen med justering for 12 kHz IF). For hvert båndvalg tildeler firmwaren et fast lige heltal til MS Divider, som ikke er synligt for brugeren. VCO'en inde i Si5351 har et brugbart område på 375 til ca. 1150 MHz (ud over de 600-900 MHz, der er angivet i databladet). Da VCO kan variere i frekvens med en faktor på 3, kan den valgte MS Divider-værdi dække et stort område af driftsfrekvenser. Hvis et frekvenstrin på grafen er uden for det område, som MS5351M kan betjene, plottes der intet grafpunkt.

BPF-nummer (0-3): Valget af båndgennemgangsfrekvens for dette bånd.

LPF-nummer (0-2): valget af lavpasfrekvens for dette bånd.

PIN fremad bias (mA): Angiver den fremadgående strøm i mA, der skal køres gennem hver af de to PIN-diodekontakter på hver side af lavpasfilteret under transmission. Indstillingsområdet er 5 til 60 mA. Standardværdien er 30 mA og bør generelt efterlades alene.

Forsendelse: Aktiveret eller Deaktiveret for at tillade eller forhindre transmission på dette bånd. Tryk på tasten E for at aktivere, tasten D for at deaktivere.

TX PTT +5V: For at aktivere eller deaktivere, for dette bånd, om +5V vises på PTT-stikkets "ring"-forbindelse under transmission. Tryk på tasten E for at aktivere, tasten D for at deaktivere.

Denne udgang er designet til direkte grænseflade med QCX-seriens 50 W effektforstærker med et enkelt stereojack-lydkabel. Husk, at 50 W PA er en SINGLE BAND-forstærker, så den må kun bruges på QMX med et enkelt bånd, medmindre du skal bygge et eksternt lavpasfilter. Husk også, at forstærkeren i 50 W QCX-serien er designet til CW-drift og ikke er egnet til den høje driftscyklus for digitale tilstande. hvis du ønsker at bruge dette med QMX-transceiveren i digitale tilstande, skal du derfor sørge for at begrænse det til ca. 20-25 W udgangseffekt; dette opnås ved at bruge en 12 V forsyningsspænding til 50 W PA-sættet.

TX PTT jordet: For at aktivere eller deaktivere, for dette bånd, om PTT "tip"-forbindelsen er jordforbundet under transmission. Tryk på tasten E for at aktivere, tasten D for at deaktivere. Denne PTT-udgang er egnet til at drive en typisk jordforbundet PTT-forstærker.

Se også hardwaredokumentationen (montagevejledningen) for at få flere oplysninger om PTT-tilslutningen og de kredsløb, der driver den.

PTT-stikket er et 3,5 mm stereostik. "Ring"-tilslutningen kan konfigureres som en +5 V PTT-udgang, der er egnet til skift af QCX-seriens 50 W-forstærker. "Ring"-tilslutningen bruges også på 50 W PA, så der kræves kun et standard stereolydstikkabel. "Tip"-tilslutningen kan konfigureres som en jordet PTT-udgang til tilslutning til de fleste andre forstærkere.

Både de +5 V-gående og jordforbundne PTT-udgange (henholdsvis "ring"- og "tip"-tilslutninger) er MOSFET open-drain-udgange (ved hjælp af henholdsvis P-kanal- og N-kanal-MOSFET'er). Begge udgange har en 470 ohm modstand i serie for at beskytte dem mod utilsigtede skader, f.eks. kortslutning til jord.

RX PTT +5V: For at aktivere eller deaktivere, for dette bånd, om +5V vises på PTT-stikkets "ring"-forbindelse under modtagelse. Tryk på tasten E for at aktivere, tasten D for at deaktivere. Generelt skal alle disse indstillinger forblive DEAKTIVERET ved brug med en ekstern PA. Hvis du imidlertid ønsker at bruge +5 V-udgangen til et hjælpestyringsformål, f.eks. et relæ til ekstern skift af antenner, kan du konfigurere den til at være aktiv under både modtagelse og transmission.

RX PTT jordet: For at aktivere eller deaktivere for dette bånd, om PTT "tip"-forbindelsen er jordforbundet under modtagelse. Tryk på tasten E for at aktivere, tasten D for at deaktivere. Generelt skal alle disse indstillinger forblive DEAKTIVERET ved brug med en ekstern PA. Hvis du imidlertid ønsker at bruge den jordforbundne udgang til et hjælpestyringsformål, f.eks. et relæ til ekstern skift af antenner, kan du konfigurere den til at være aktiv under både modtagelse og transmission.

Følgende er standardskærmbilledet for båndkonfiguration for 20-10 m-versionen:

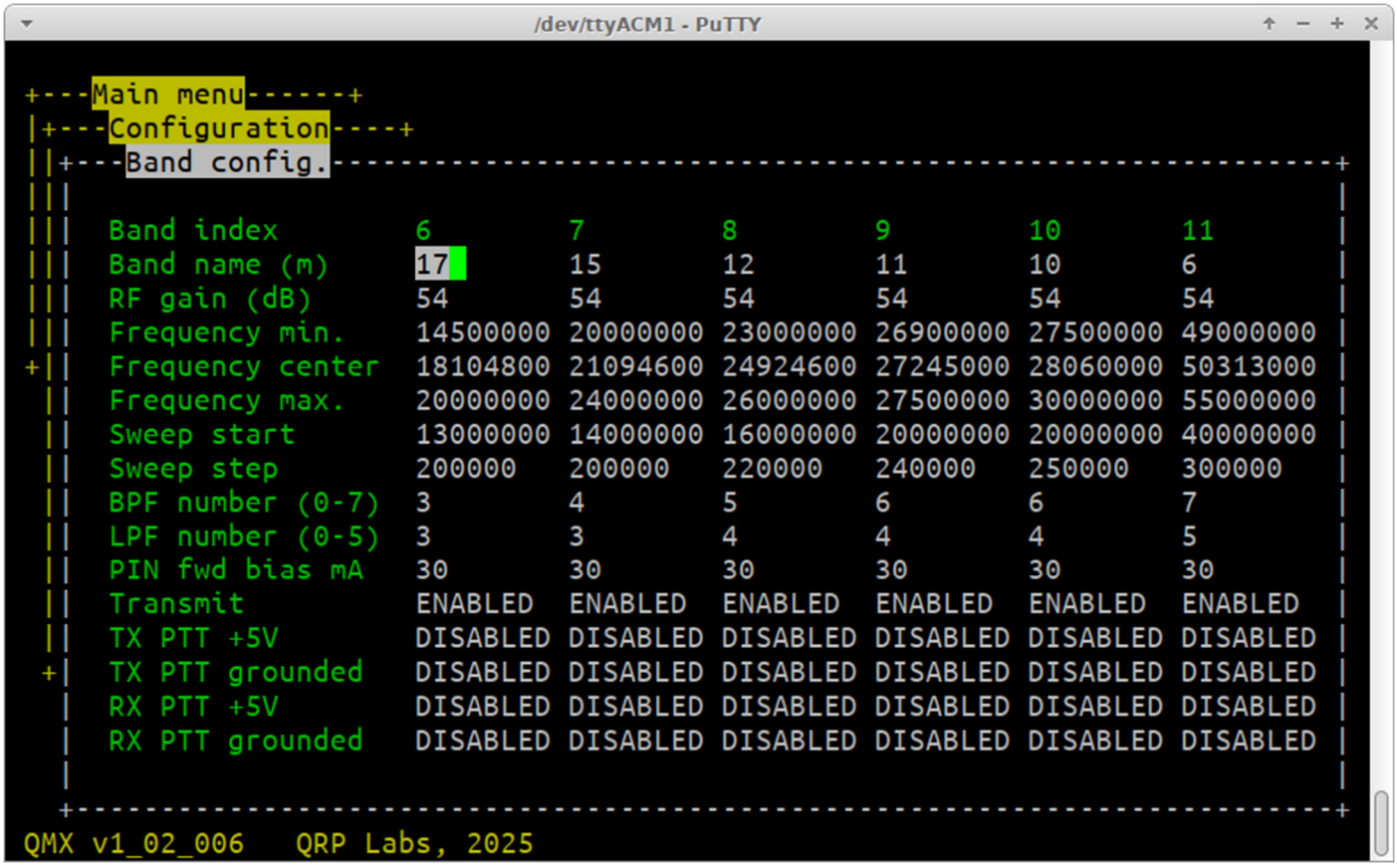
```
+---Main menu------+
|+---Band configuration-----------------------------------------------------+
||                                                                           |
||  Band name (m)      20       17       15       12       11       10      |
||  Audio gain (dB)    54       54       54       54       54       54      |
||  Frequency min.     13900000 14500000 20000000 23000000 26900000 27500000 |
||  Frequency center   14074000 18104600 21094600 24924600 27245000 28124600 |
||  Frequency max.     14500000 20000000 24000000 26000000 27500000 30000000 |
+|  Sweep start        6000000  12000000 14000000 16000000 20000000 20000000 |
  |  Sweep step        150000   200000   200000   200000   240000   240000   |
  |  BPF number (0-3)  3        3        2        1        0        0        |
  |  LPF number (0-2)  0        1        1        2        2        2        |
  |  PIN fwd bias (mA) 30       30       30       30       30       30       |
  |  Transmit          ENABLED  ENABLED  ENABLED  ENABLED  ENABLED  ENABLED  |
  |  TX PTT +5V        DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
  |  TX PTT grounded   DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
  |  RX PTT +5V        DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
  |  RX PTT grounded   DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
  |                                                                           |
   +-------------------------------------------------------Ctrl-Q = Quit---+


QMX v1_00_011   QRP Labs, 2023
```

Følgende er standardskærmbilledet for båndkonfiguration for QMX+ 160-6 m-versionen:

```
/dev/ttyACM1 - PuTTY

+---Main menu------+
|+---Configuration----+
||+---Band config.-----------------------------------------------------------+
|||                                                                           |
|||  Band index         0        1        2        3        4        5       |
|||  Band name (m)      160      80       60       40       30       20      |
|||  RF gain (dB)       54       54       54       54       54       74      |
|||  Frequency min.     1700000  3200000  4000000  6000000  7500000  10500000 |
+||  Frequency center   1838100  3573000  5357000  7074000  10136000 14074000 |
  ||  Frequency max.     2100000  4000000  6000000  7500000  10500000 14500000 |
  ||  Sweep start        1500000  3200000  3200000  3200000  5000000  6500000  |
  ||  Sweep step         10000    20000    60000    75000    110000   150000   |
  ||  BPF number (0-7)   0        1        1        2        2        3        |
  ||  LPF number (0-5)   0        1        1        2        2        3        |
  ||  PIN fwd bias mA    30       30       30       30       30       30       |
  ||  Transmit           ENABLED  ENABLED  ENABLED  ENABLED  ENABLED  ENABLED  |
  ||  TX PTT +5V         DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
   +|  TX PTT grounded    DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
    |  RX PTT +5V         DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
    |  RX PTT grounded    DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED |
    |                                                                           |
     +-------------------------------------------------------------------------+
QMX v1_02_006   QRP Labs, 2025
```



8.6 Menuen Hardwaretest

Menuen Hardwaretest indeholder flere meget nyttige værktøjer, der kan bruges til at optimere din QMX, diagnosticere fejl og læs mere om QMX. Applikationen Båndkonfiguration er også tilgængelig i denne menu for at gøre det nemmere at foretage ændringer, hvis du har brug for det, mens du bruger værktøjerne.

8.6.1 Sweep af lydfilter

QMX indeholder sin egen interne signalgenerator, som kan bruges til at scanne modtagerens lydbånd og kontrollere lydresponsen og den uønskede sidebåndsannullering.

Der skal tilsluttes en dummy-belastning for at få gyldige resultater.

Når du går ind i applikationen, starter en sweep automatisk. Procentdelen af fuldførelsen af frekvenssweepet angives i nederste højre hjørne af skærmen.

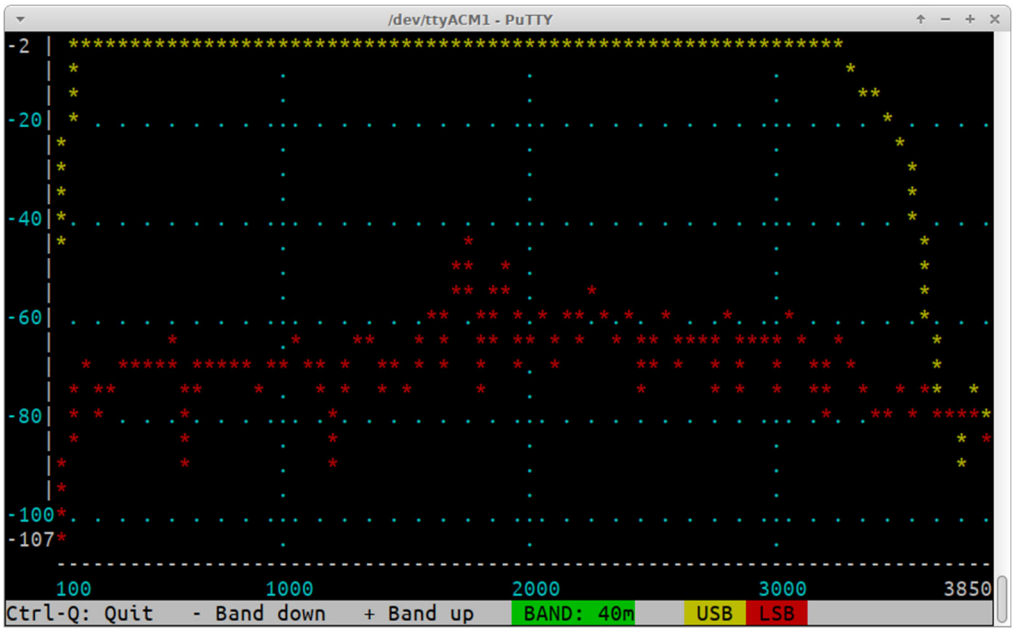
Sweepen starter ved 100 Hz (det indsprøjtede signal er 100 Hz højere end "USB-opkaldsfrekvensen") og fortsætter derefter i trin på 50 Hz op til og med 3850 Hz. De RF-frekvenser ("USB-opkaldsfrekvens"), der bruges til bånd, defineres på skærmen Båndkonfiguration i QMX. For 80, 40, 30 og 20 m er de f.eks. henholdsvis 3,573, 7,074, 10,136 og 14,074 MHz. Den lodrette akse viser lyddecibelniveauet (dB). Offset er vilkårlig. Gitterlinjernes akse vises med blåt. Lodrette gitterlinjer er for hver 20 dB, og vandrette aksegitterlinjer er for hver 1000 Hz. Gitterlinjeetiketter vises med blåt; det minimale og maksimale lydniveau (i dB) vises med hvidt, og den maksimale lydsweepværdi vises også med hvidt.

Diagrammet indeholder to linjer, linjen med gule stjerner er Upper Sideband (USB) og den røde linje er Lower Sideband (LSB). I standarddemodulationstilstanden (USB) forventer vi at se den gule linje pænt og

fladt mellem filterets afbrydelsespunkter 150 Hz til 3,2 kHz. Den røde linje er det uønskede sidebånd, og vi forventer at se den omkring 60 dB under det ønskede sidebånd.

Der kan trykkes på tasterne – og + for at gå ned og op til tilstødende bånd, der er defineret på skærmen Båndkonfiguration. Generelt bør resultatet ikke afvige meget fra det ene bånd til det andet.

En anden skjult funktion på denne skærm er, at du kan trykke på priktasten på dit tastatur, hvorefter gitterlinjerne skifter mellem de tilgængelige terminalfarver! Det kan gøre gitterlinjerne nemmere at se på nogle terminalemulatorer.



8.6.2 RF-filtersweep

QMX indeholder sin egen interne signalgenerator, som kan bruges til at scanne modtagerindgangens båndpassfiltre og kontrollere dens respons og centerfrekvens. Selvom forskellen i ydeevne er lille, kan perfektionisten ønske at justere (ved at klemme omgange) båndpasfilterinduktoren L401 for at optimere filtrenes midterfrekvenser.

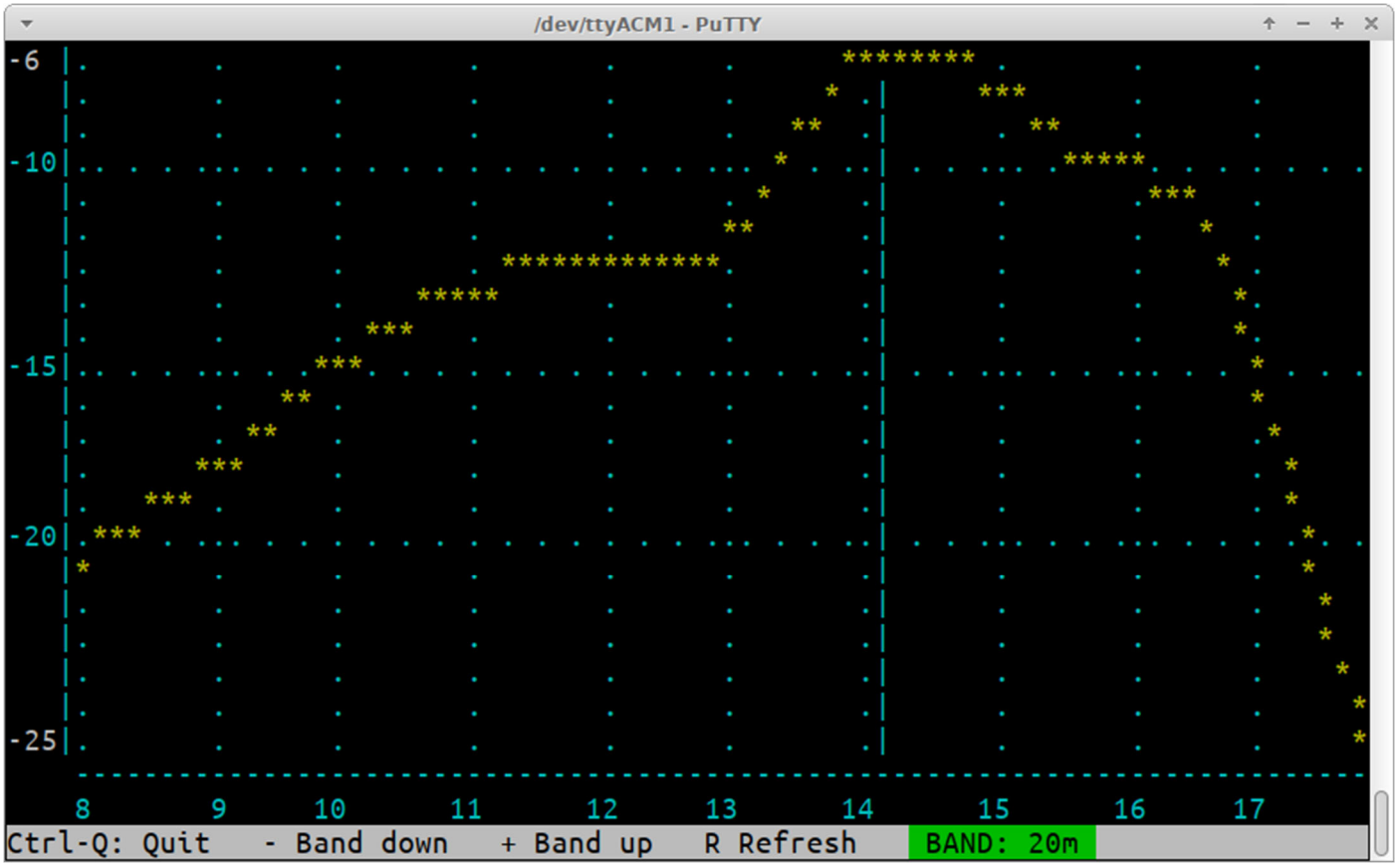
Der skal tilsluttes en dummy-belastning for at få gyldige resultater.

Når du går ind i applikationen, starter en sweep automatisk. Procentdelen af fuldførelsen af frekvenssweepet angives i nederste højre hjørne af skærmen.

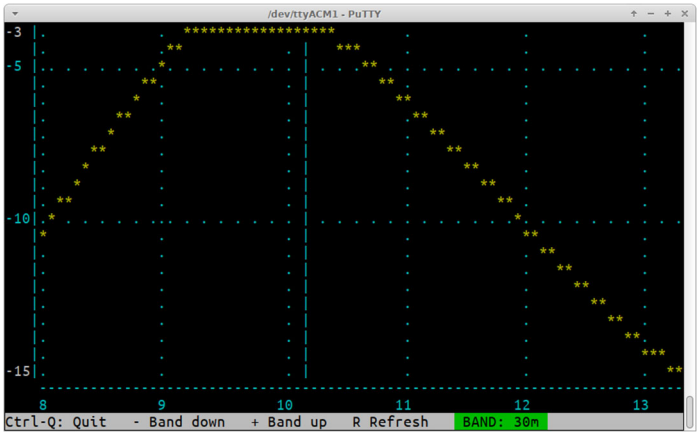
Midterfrekvensen og sweepbredden er som standard indstillet korrekt pr. bånd for at vise flere MHz af frekvenssweep rent og kan ikke justeres. Den lodrette akse viser lyddecibelniveauet (dB). Offset er vilkårlig. Gitterlinjernes akse vises med blåt. Lodrette gitterlinjer er for hver 20 dB, og vandrette aksegitterlinjer er passende for båndet. Gitterlinjeetiketter vises med blåt; det minimale og maksimale lydniveau (i dB) vises med hvidt.

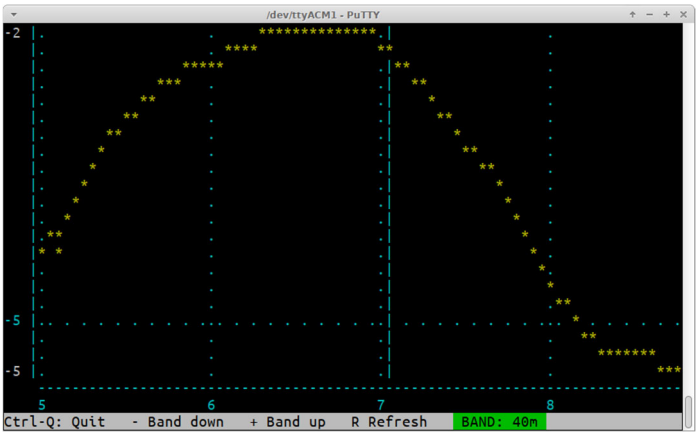
Der vises en lodret linje på den position, der svarer til standarddriftsfrekvensen i strømbåndet. Ideelt set skal spidsen af responsen (linjen med gule stjerner) falde sammen med båndets midterfrekvens. Filtrene er ikke særlig skarpe, så forringelsen af ydeevnen ved at være lidt uden for frekvensen er ikke alvorlig.

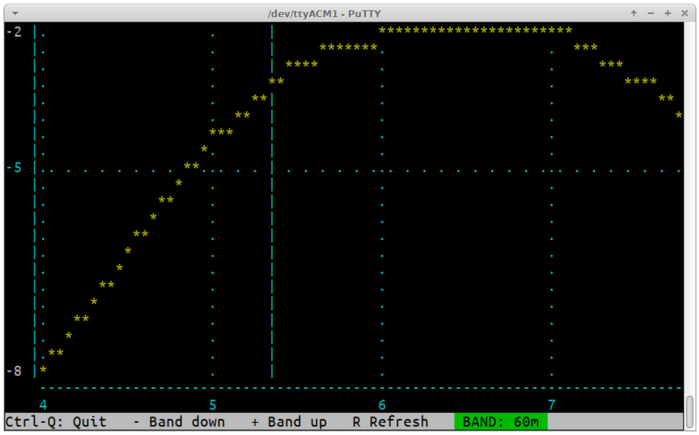
Der kan trykkes på tasterne – og + for at gå ned og op til tilstødende bånd som defineret på båndkonfigurationsskærmen. Når der trykkes på tasten R, gentages sweepet på det eksisterende bånd. Endnu en skjult funktion er brugen af priktasten til at ændre gitterlinjernes farve.

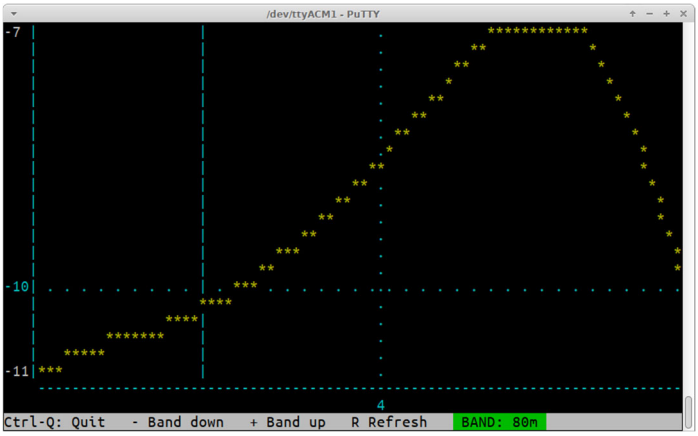


Følgende skærmbilleder viser typisk ydeevne, som kan variere fra enhed til enhed. Du skal ikke bekymre dig om, at 60 og 80 m ikke topper. følsomhed er under alle omstændigheder mindre problematisk på lave bånd.

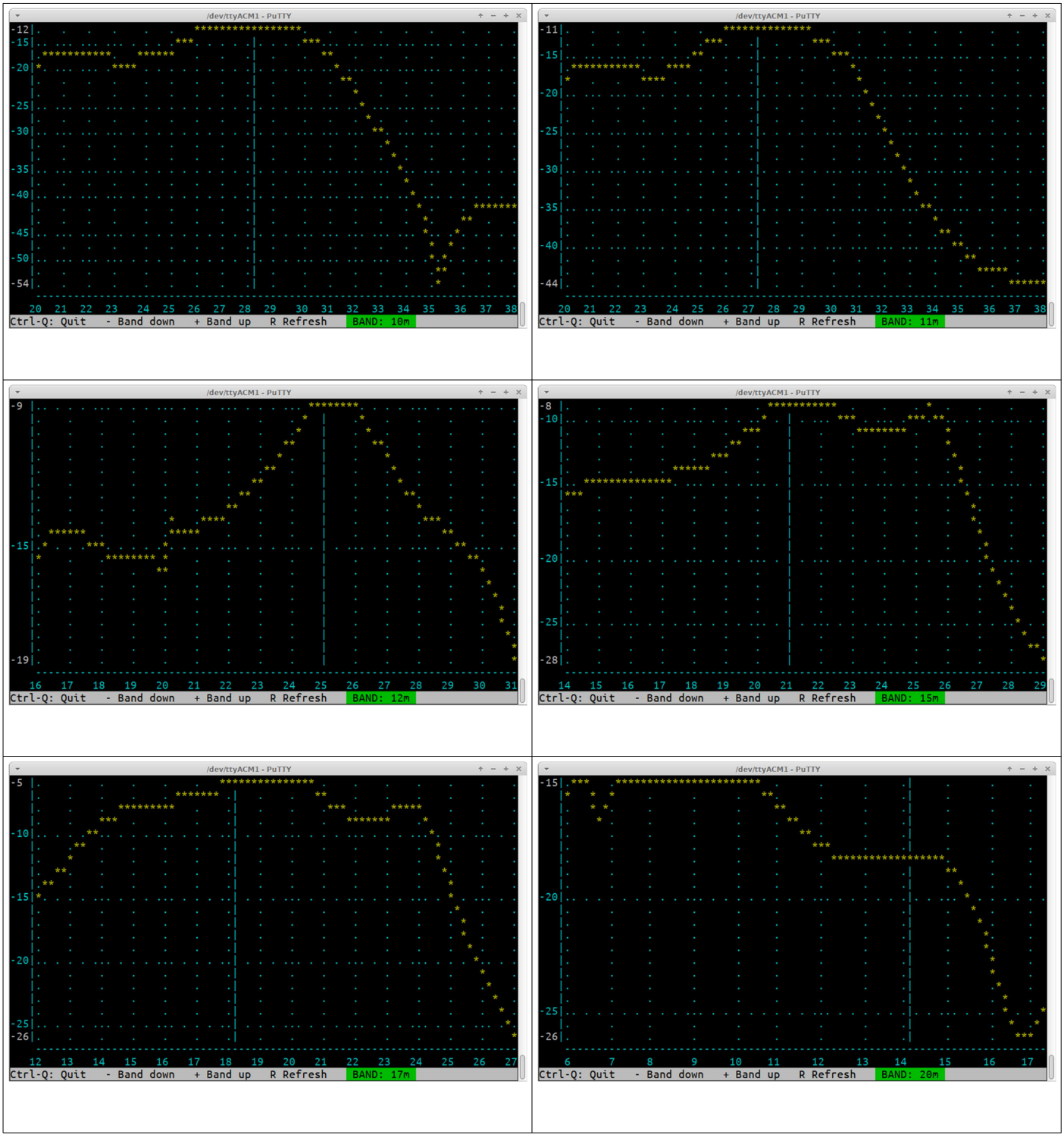




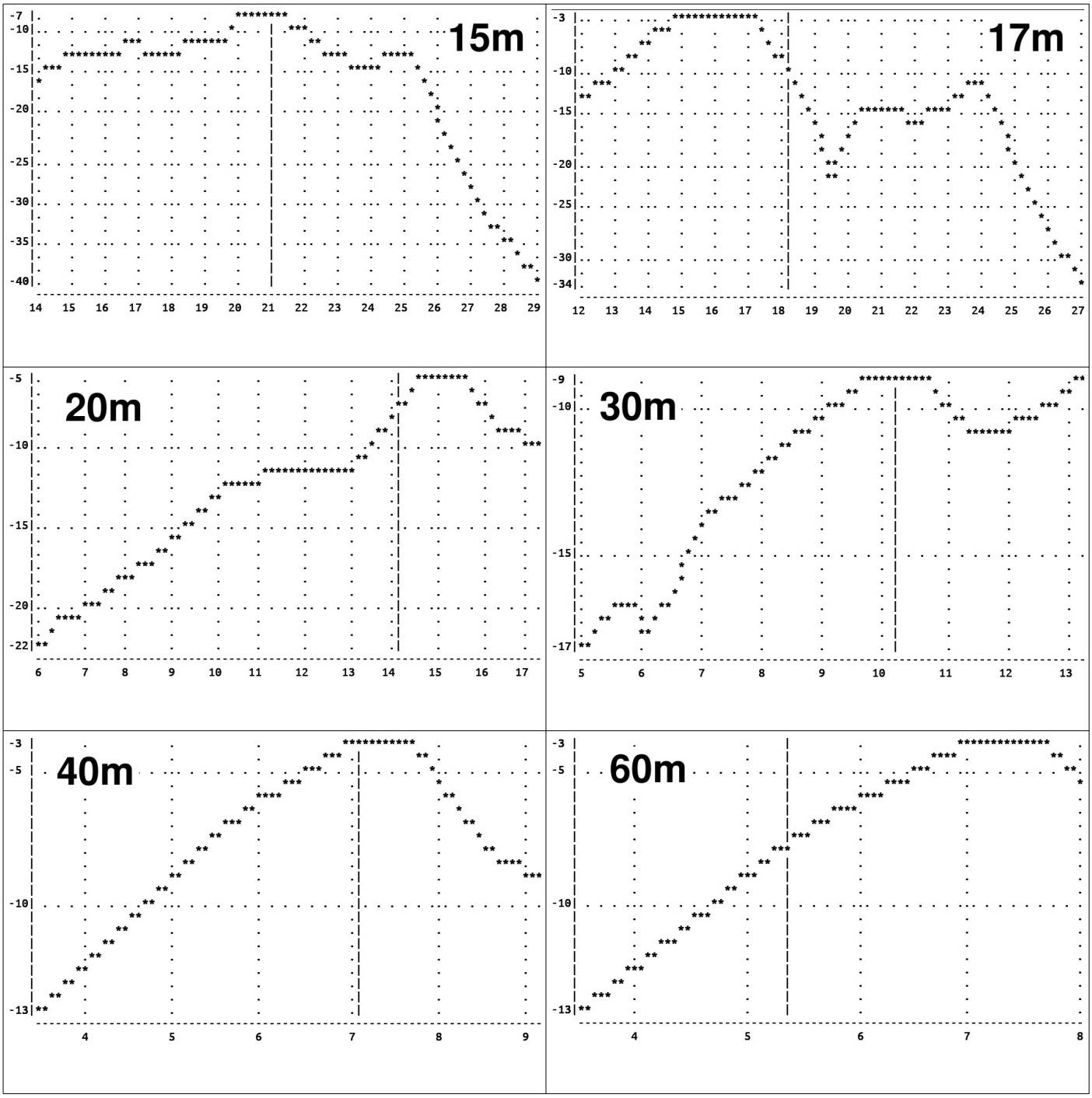




Følgende billeder viser rimelige RF-sweepkurver for 20-10 m-versionen:



Følgende billeder viser rimelige RF-sweepkurver for 60-15 m-versionen:



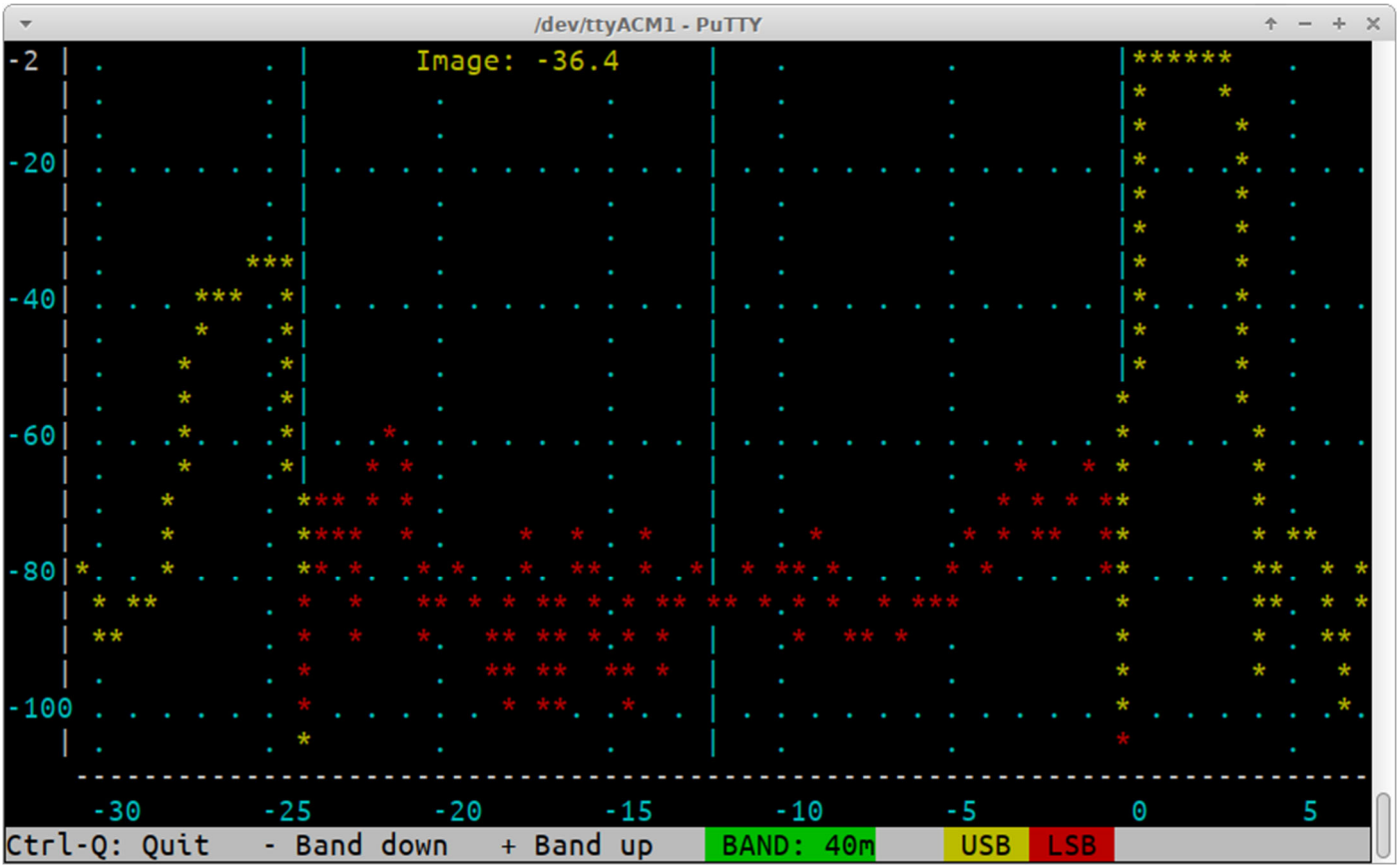
8.6.3 Billedsweep

QMX implementerer en konvertering til basisbånd, sampling af kvadratur I- og Q-kanaler ved 48 kps til en 24-bit stereo ADC, hvorefter resten af modtageren foretages i Digital Signal Processing i microcontrolleren – en Software Defined Radio (SDR). SDR implementerer en superhed med 12kHz IF. Som enhver superhed betyder det, at der er en billedrespons på den anden side af IF-frekvensen. I dette tilfælde betyder det, at billedresponsen er 24 kHz ned ad båndet. Mængden af billedafvisning afhænger af:

- Amplitudebalance mellem I- og Q-kanalerne
- Enhver fasefejl i 90 graders kvadraturforholdet

I QMX er der hidtil ikke forsøgt at kompensere for disse fejl. Billedafvisningen er fundet tilstrækkelig uden det. En fremtidig firmwareversion vil sandsynligvis omfatte automatiske justeringer for at forbedre billedafvisningen.

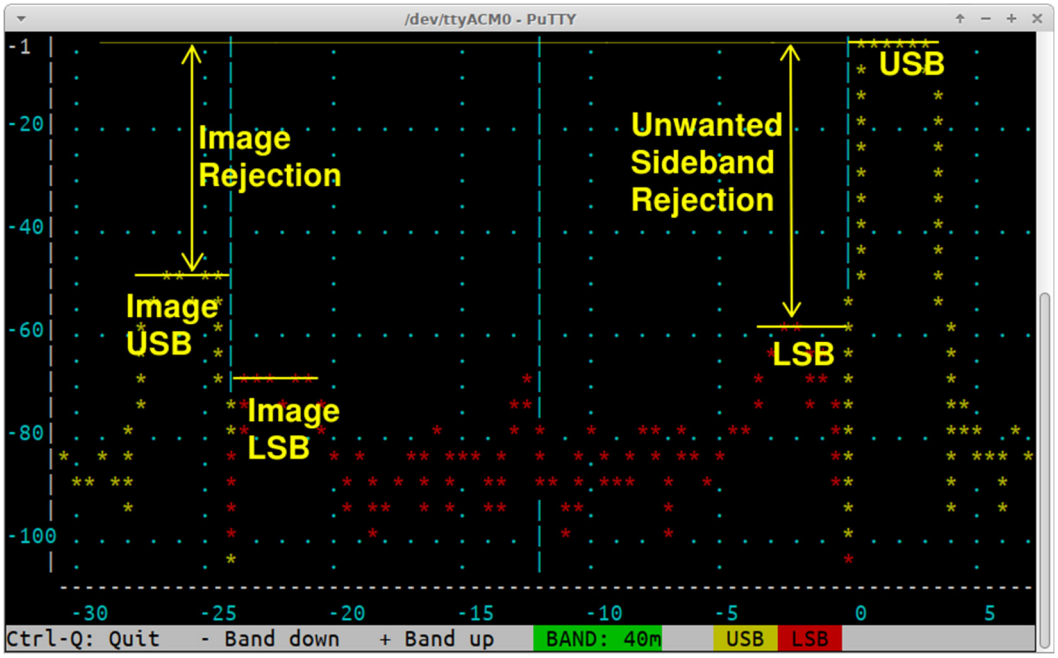
På skærmen til billedafvisning fejer VFO'en til båndets midterfrekvens som defineret på skærmen til båndkonfiguration og fejer derefter signalgeneratorens indgangssignal fra -30,5 kHz (under) til +7 kHz (over). Et eksempel på det resulterende sweep er vist nedenfor:



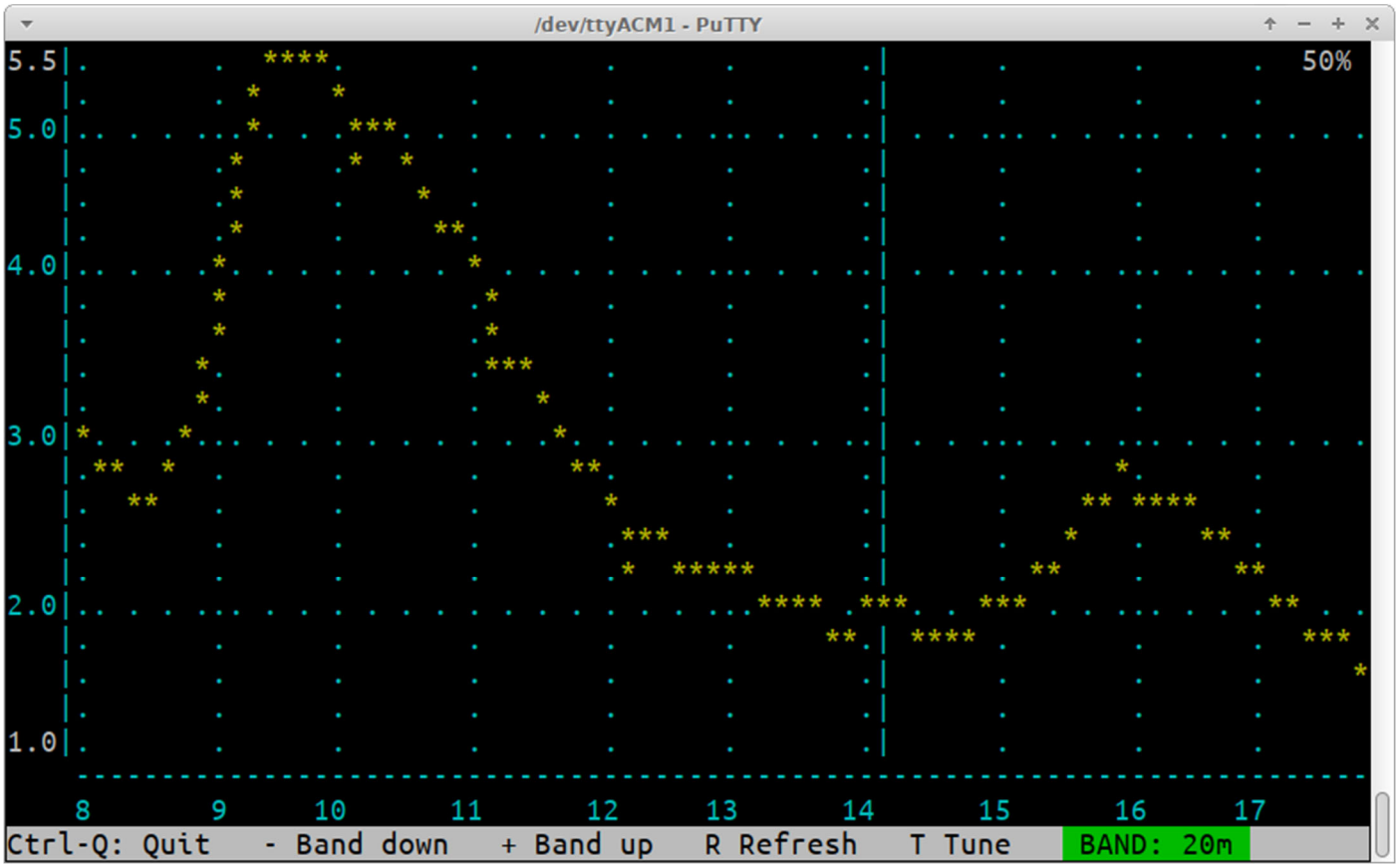
Du kan få bedre eller dårligere billedafvisning end dette (afhængigt af din specifikke kombination af komponenttolerancer) og toroidal viklingsstil. Dette er normalt ikke noget at bekymre sig om.

Hvis du imidlertid har en betydeligt dårligere billedafvisning, er det tid til at begynde at fejlfinde din enhed; sandsynligvis et problem i området omkring den tretrådede transformator. Fejl som forkert ledningsføring (ledninger i de forkerte huller), en knækket ledning, kortslutninger mellem ledninger osv. kan alle forårsage dette.

I dette annoterede billede er de fire lydresponser identificeres alle fire vises i modtagerens lydbånd. Når alt er korrekt, er de tre uønskede (det nederste sidebånd og USB/LSB ved billedfrekvensen) på et meget lavere signalniveau end den ønskede USB-modtagelse i kanalen.



8.6.4 SWR sweep



SWR Sweep Tools har samme frekvensområde som RF Sweep Tools. Den viser den målte SWR ved hver frekvens. Under sweepet indstilles PA-spændingen til en andel af fuld effektspænding, der bestemmes af parameteren "Tune %" i menuen Protection. Husk, at på grund af det kvadratiske forhold mellem spænding og effekt, når spændingen halveres, er effektudgangen en fjerdedel af fuld effekt. Hvis effekten er for lav, vil SWR-målingen være unøjagtig. Hvis effekten er for høj, kan der under høje SWR-dele af kurven være belastning på PA-transistorerne. PA-spændingsprocenten vises i øverste højre hjørne af skærmen.

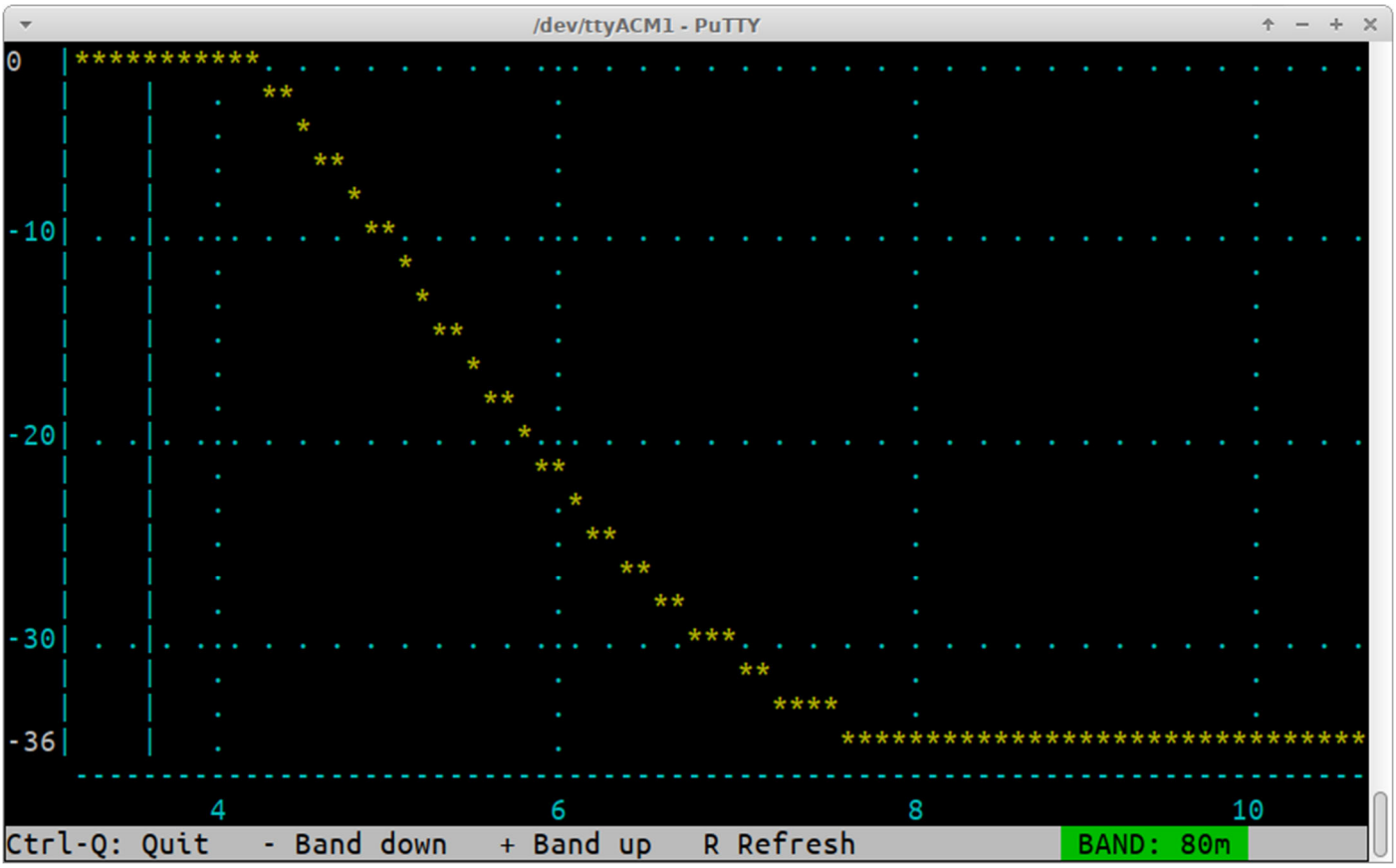
Den lodrette akse viser det målte SWR-niveau. Gitterlinjernes akse vises med blåt. Lodrette gitterlinjer er for hver 1 SWR, og vandrette aksegitterlinjer efter behov for båndet. Gitterlinjeetiketter vises med blåt; minimum og maksimum vises med hvidt.

Der vises en lodret linje på den position, der svarer til standarddriftsfrekvensen i strømbåndet. Ideelt set skal punktet for minimums-SWR for dit antennesystem falde sammen med båndets midterfrekvens.

Der kan trykkes på tasterne – og + for at gå ned og op til tilstødende bånd som defineret på båndkonfigurationsskærmen. Når der trykkes på tasten R, gentages sweepet på det eksisterende bånd. Endnu en skjult funktion er brugen af priktasten til at ændre gitterlinjernes farve.

Tryk på For at justere. Dette aktiverer senderen ved båndets midterfrekvens ved reduceret effektudgang og viser en SWR-måling i realtid i nederste højre hjørne af skærmen.

8.6.5 LPF-sweep



LPF-sweepværktøjet overfører ved 1⁄4 af fuld effekt og bruger Power/SWR-broen til at måle udgangseffekten. For at sikre nøjagtige resultater skal der anvendes en dummybelastning ved udgangen. Frekvensområdet er indstillet til at køre fra den nederste båndkantfrekvens i skærmbilledet Båndkonfiguration til 3 gange midterfrekvensen (den tredje harmoniske frekvens). 0dB-punktet refererer til signalniveauet ved båndets midtpunktsfrekvens.

Den her viste filterform skal tages med en knivspids salt; det vil ikke være superpræcist; men kan være tilstrækkeligt til fejlfindingshjælp eller generel uddannelse i radioens design og drift. Det er også vigtigt at bemærke, at minimumsniveauet på ca. -35 dB afspejler grænserne for effektmålingsopløsningen og ikke den faktiske stopbåndsdæmpning af lavpasfiltrene.

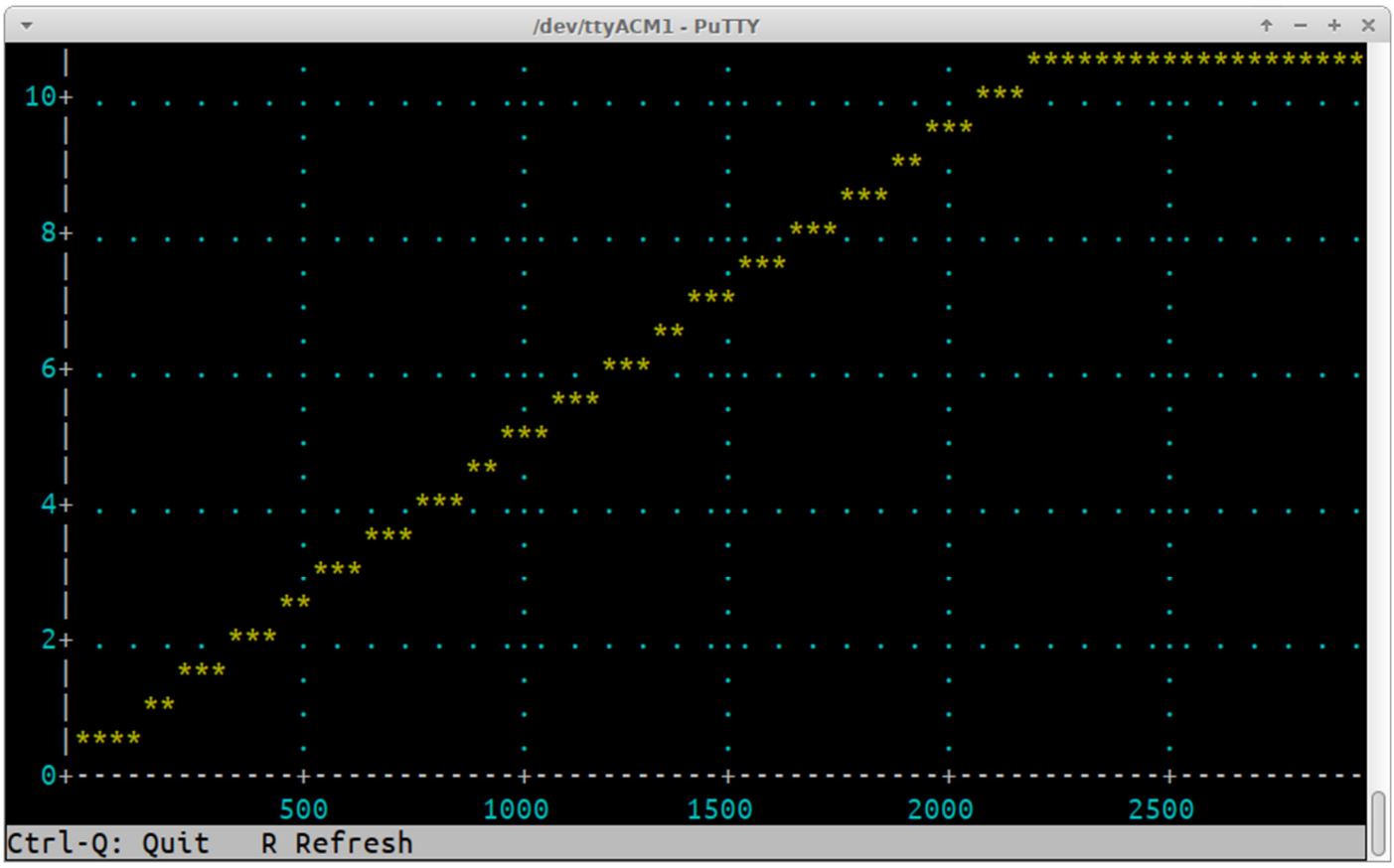
Desuden – hvis den 3. harmoniske dæmpning vises som -35 dB, betyder det IKKE, at du overtræder FCC-bestemmelser osv. FCC er ikke interesseret i dæmpningen af dine LPF'er! Den bekymrer sig kun om dine harmoniske strømmes udgangsniveau. Det harmoniske udgangsniveau er det oprindeligt producerede harmoniske niveau (allerede langt under det grundlæggende) og dæmpes derefter yderligere af lavpasfilteret.

Den lodrette akse viser den målte dæmpning i dB i forhold til maks. effekt. Gitterlinjernes akse vises med blåt. Lodrette gitterlinjer er for hver 10 dB, og vandrette aksegitterlinjer er passende for båndet. Gitterlinjeetiketter vises med blåt; minimum og maksimum vises med hvidt.

Der vises en lodret linje på den position, der svarer til standarddriftsfrekvensen i strømbåndet.

Der kan trykkes på tasterne – og + for at gå ned og op til tilstødende bånd som defineret på båndkonfigurationsskærmen. Når der trykkes på tasten R, gentages sweepet på det eksisterende bånd. Endnu en skjult funktion er brugen af priktasten til at ændre gitterlinjernes farve.

8.6.6 PA-mod. Test



Testskærmbilledet for PA-amplitudemodulatoren øger DAC-spændingen, der påføres amplitudemodulatoren (X-aksen), mens den resulterende spænding, der leveres til PA (Y-aksen), måles. Det skal være en meget lige linje, der går fra nær det nederste hjørne til nær den positive forsyningsspænding.

8.6.7 ADC I/Q-test

Test ADC I/Q Tools viser I/Q-prøver fra PCM1804 ADC-chippen i QMX/QMX+ som følger:

1. Båndet indstilles til den første kolonne (båndindeks = 0) i båndkonfigurationstabellen for QMX og den anden kolonne (båndindeks = 1, 80 m) i båndkonfigurationstabellen for QMX+.

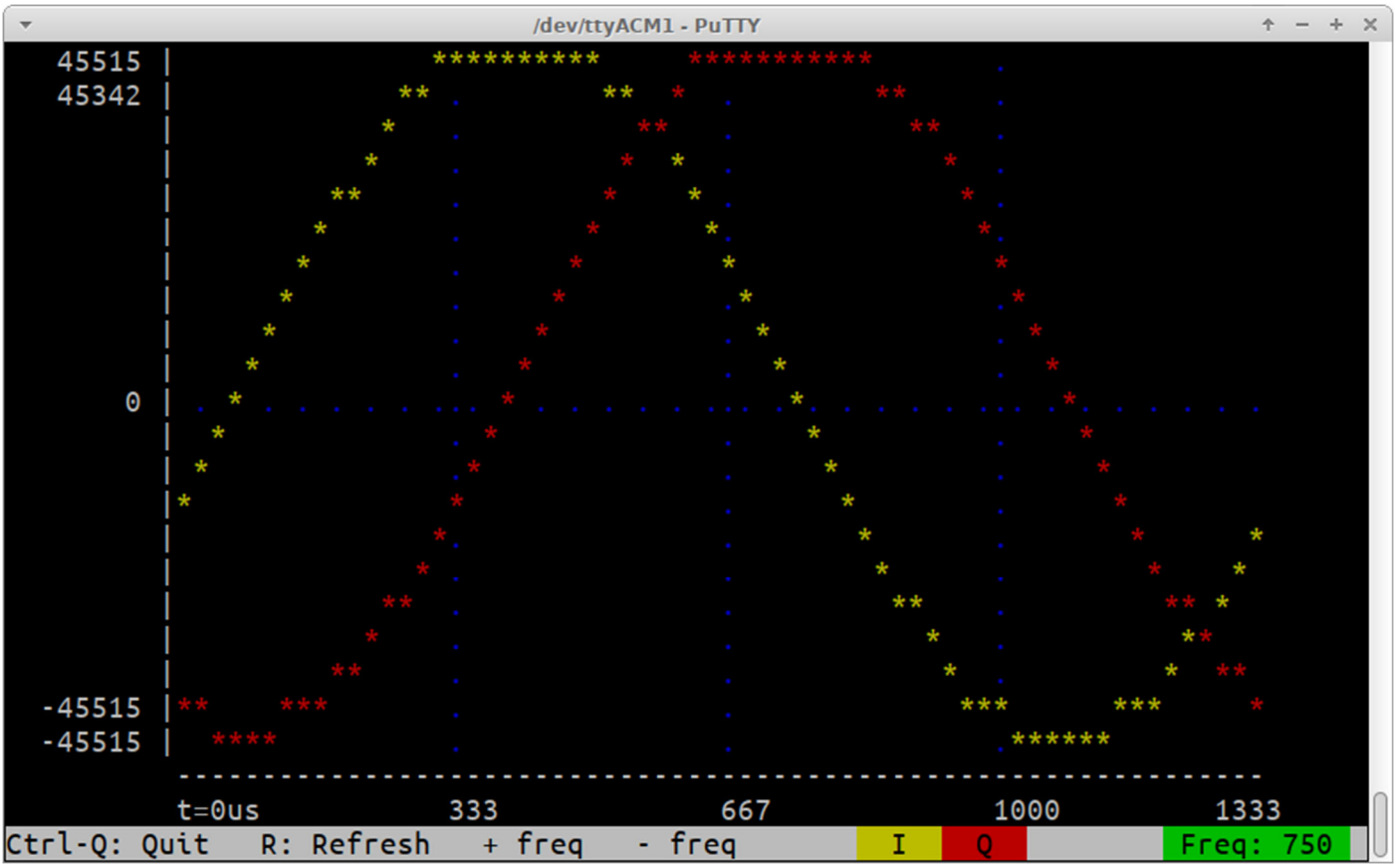
2. Et testsignal genereres med en forskydning på 750 Hz i forhold til båndets definerede midterfrekvens og indsprøjtes i RF-frontenden (samme som for RF-sweeps). Vi bruger slet ikke SDR'ens 12 kHz IF-superhed-modtager, men indsamler bare I- og Q-basebåndsamples.
3. 64 prøver (2 behandlingsblokke) indsamles i en array og plottes på skærmen.

Der kan trykkes på tasterne "u" og "d" for at øge forskydningsfrekvensen i trin på 50 Hz pr. tryk (det tilladte område er 100 til 3200 Hz). Der kan trykkes på tasten R for at køre prøvetagningen igen. Knapperne + og – bruges til at ændre båndet, henholdsvis op eller ned.

Tallene øverst til venstre og nederst øverst angiver den registrerede sinusbølges maksimale højde. sinusbølgen er altid centreret i midten af skærmen, så tallene øverst til venstre og nederst til venstre altid er +/- den maksimale højde. Tallene lige inde i dette er det registrerede positive maksimum og det registrerede negative maksimum. Normalt, hvis alt er godt, vil de mest positive og de mest negative prøver være af næsten samme størrelsesorden.

Bemærk, at kanalerne I (gul) og Q (rød) viser den korrekte forventede 90-graders forskydning, og at sinusbølgerne har ækvivalent amplitude og er rene (ikke støjende eller hakket).

Ved højere frekvenser (20 m og derover) bliver sinusbølgerne stadigt mere støjende, og dette er normalt. Det indikerer IKKE en fejl.



Hvis du kører Test ADC I/Q Tools og ikke ser rene resultater som dette, kan der være flere årsager, herunder:

- Problem med den tretrådede fasedelingstransformator foran Quadrature Sampling Detector, R401. Hvis viklingerne f.eks. ikke er tilsluttet de korrekte polstringer, vil I og Q ikke vise det korrekte faseforhold og/eller den samme amplitude.
- Fejl i båndpassfilterkredsløbet for det valgte bånd, f.eks. dårligt loddet toroidtrådsemalje.

- Fejl i lavpasfilteret for det valgte bånd, f.eks. dårligt loddet toroidtrådsemalje eller problemer med PIN-diodeskift.
- Kortslutning på RF-udgangen, manglende 50 ohm dummy-belastning tilsluttet eller fejl på SWR-brotransformatorinstallationen, T507.
- Fejl i ADC-forforstærkerens driftsforstærkerkredsløb omkring IC405 og IC406.
- Defekt PCM1804 ADC chip.

Det er vigtigt at huske, at Test ADC I/Q Tools er et diagnostisk hjælpemiddel ud over alle de andre værktøjer i testpakken, herunder skærmbillederne Diagnostics, Audio filter sweep, RF filter sweep og Image sweep. Pas på ikke at springe til for tidlige konklusioner, f.eks. en defekt PCM1804, før du er sikker på, at effektudgangen er korrekt på alle bånd, og der også er andre indikationer som f.eks. ingen billedafvisning, støjende RF-sweeps og dårlig afvisning af modsatte sidebånd på skærmen Audio filter sweep.

8.6.8 SSB-kalibrering

DU SKAL TILSLUTTE EN DUMMYBELASTNING PÅ 50 OHM FOR AT KØRE KALIBRERING!

Sørg for, at alle andre QMX-funktioner, herunder transmission på alle bånd, fungerer korrekt, FØR du forsøger at kalibrere SSB.

QMX SSB-transmitteren har en faseforvrængningsfunktion, der kræver kalibrering i henhold til din specifikke hardware. QMX kan måle faseforvrængning af sin egen effektforstærker.

Calibration Tools kan bruges til at få vist eksisterende kalibreringsresultater eller til at køre selve kalibreringen. Der er tre typer kalibrering, som hver kører for alle transmissionsaktiverede bånd på din QMX:

- Fasefejlmåling for faseforvrængning
- Optimering af USB-fase vs. amplitudesynkronisering
- Optimering af LSB-fase vs. amplitudesynkronisering

SSB i QMX genereres ved hjælp af metoderne Envelope Elimination og Restoration. Signalet er opdelt i fase- og amplitudekomponenter, som moduleres separat. Amplitudemodulation anvendes på QMX-amplitudemodulationskredsløbet, som også bruges til CW-kapslingsformning. Fasemodulation anvendes via hurtige frekvensopdateringer til MS5351M-synthesizerens IC. På grund af forskellige tidsforsinkelser i hver bane er det nødvendigt at anvende en vis tidsforsinkelse på amplitudemodulationen (som ellers altid er foran fasemodulationen).

Kalibreringen af USB- og LSB-fase vs. amplitudesynkroniseringsoptimering udfører en måling af IMD3-, IMD5- og IMD7-intermodulationsprodukter med forskellige tidsforsinkelser og beregner den optimale indstilling til brug i transmitteren.

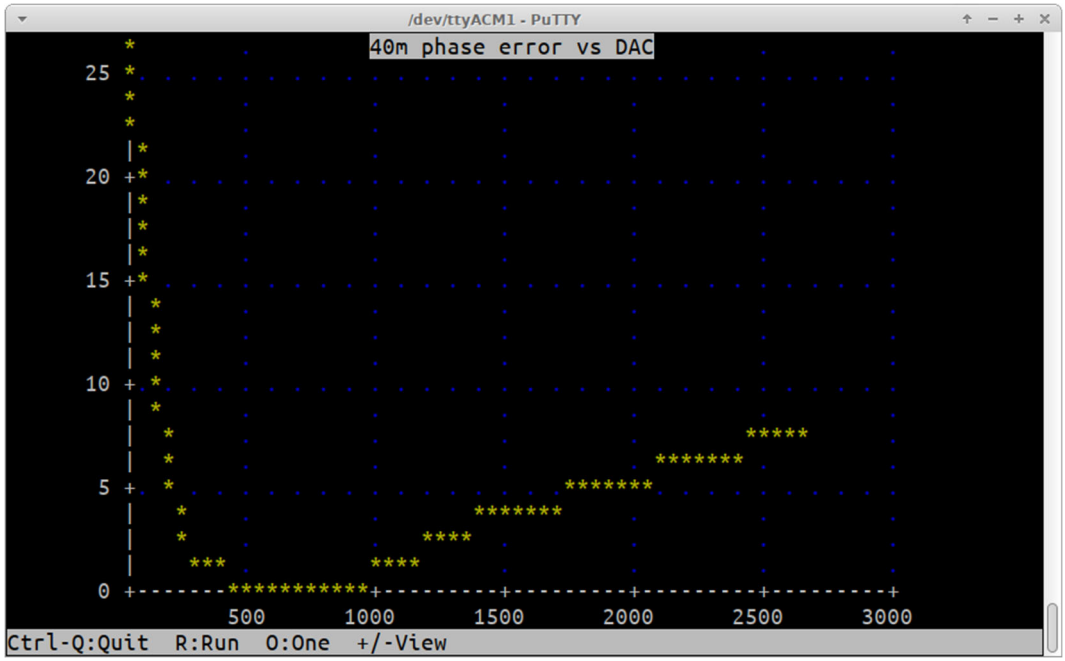
Fasefejlmålingen anvender en kontinuerlig bærer ved forskellige amplituder op til fuld amplitude. Synkroniseringsoptimeringsdelene kører en 2-tonetest ved fuld PEP (hvilket er mindre gennemsnitlig effekt end CW).

Disse tests er IKKE mere belastende for QMX end for eksempel almindelige FT8-transmissioner.

Bemærk, at hvis du ikke udfører disse kalibreringstrin, vil QMX SSB-transmissionen stadig fungere godt. Kalibreringen gør det bare endnu bedre.

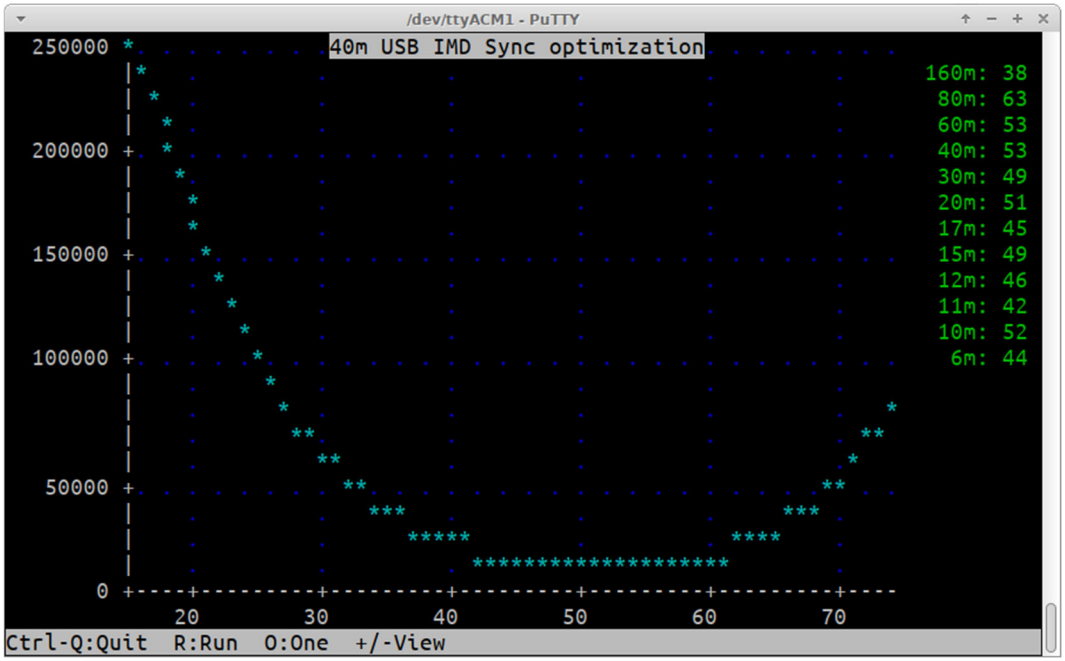
Eksempel på fasefejlmåling:

X-aksen viser DAC-værdi (digital til analog omformer), der fødes til amplitudemodulatoren, og Y-aksen viser den tilsvarende fasefejl målt i grader. Resultaterne normaliseres altid som vist, således at kurvens laveste værdi er nul.



Eksempel på optimeringsresultat for synkronisering

X-aksen viser den anvendte



synkroniseringsforsinkelse: forsinkelsen af fasemodulationen bag amplitudemodulationen, målt i 1/28 af en lydbehandlingsprøve (prøver køres ved 12 kps). Y-aksen viser den samlede effekt i 3., 5. og 7. IMD-produkter i vilkårlige enheder. Det punkt, hvor IMD-produkterne minimeres, er den optimale synkroniseringsindstilling og indtastes i tabellen over synkroniseringer i højre side.

Bemærk: Hvis synkroniseringsoptimeringskalibreringerne ikke køres, er standardforsinkelsesværdien 50. Du kan se i tabellen til højre for diagrammet, at 50 er tæt på den optimale værdi på de fleste bånd. Derfor er det sandsynligt, at der opnås gode resultater, selvom kalibreringen ikke køres.

Fejl under kalibrering

Alle SSB-kalibreringer betjener faktisk både senderen og modtageren på samme tid. I fasefejlmålingen overføres en kontinuerlig bærebølge med den amplitude, der bestemmes af DAC-indstillingen. Denne øges

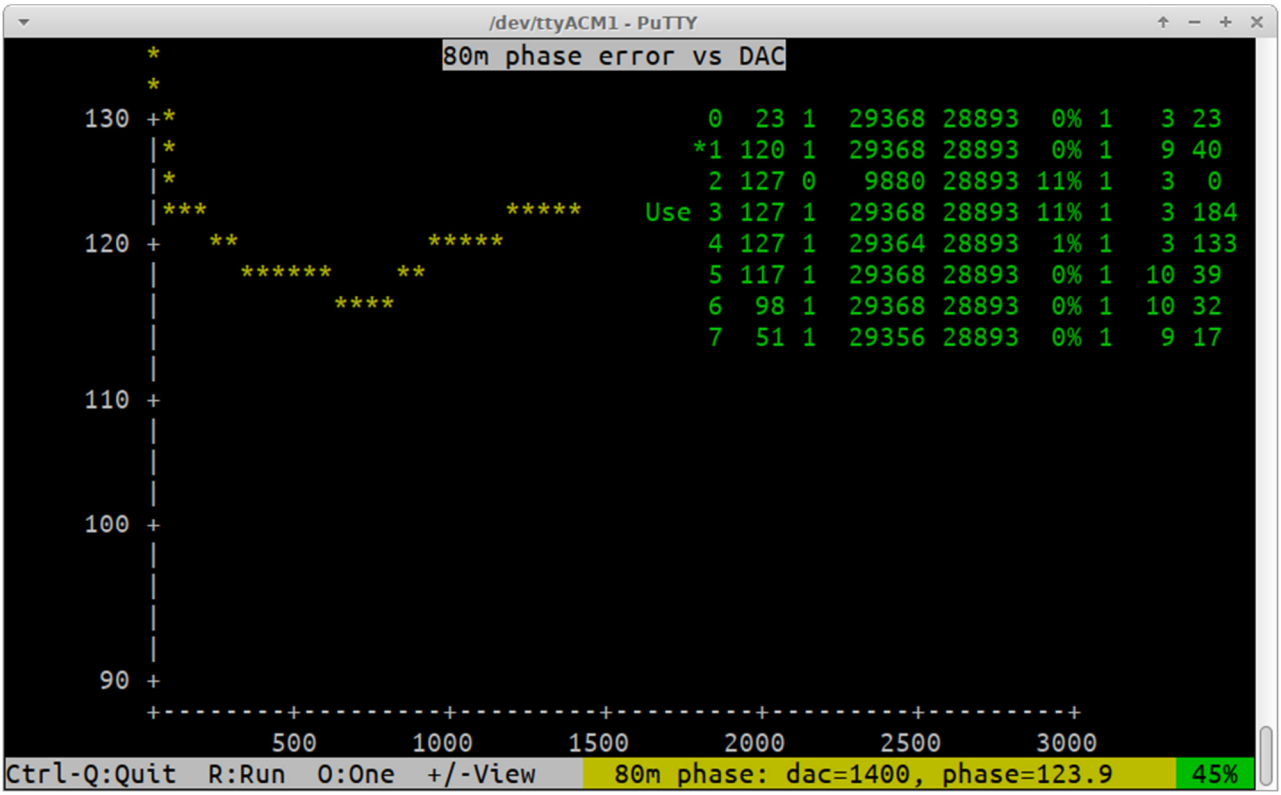
under målingen i trin på 50. Kalibrering af synkroniseringsoptimering overfører en totonet test (700 + 1900 Hz) ved fuld PEP. I begge tilfælde anvendes modtageren, lyden slås fra (sende-/modtagekontakten er slukket), og målingerne foretages ved hjælp af ADC-dataprotokollen fra PCM1804 ADC-chippen.

5 W er +37 dBm, og modtageren vil typisk blive kraftigt overbelastet ved alt andet end ca. -10 dBm. Hvis Tx/Rx-kontakten (en simpel BSS123 MOSFET) giver omkring 30 eller 40 dB dæmpning, når den er slukket, afhængigt af båndet, kan du se, at signalet, der når modtageren, stadig er for stærkt. Det vil ikke forårsage skader, men det vil forårsage overbelastning.

Derfor skal der anvendes taktik til at reducere signalniveauet. I tilfælde af overbelastning forsøger kalibreringssystemet at finde en konfiguration, der reducerer den. Den forsøger at modtage med LO indstillet til 1/3 af den korrekte frekvens. Quadrature Sampling Detectors modtager signaler ved usædvanlige harmonier i deres switchfrekvens, men med betydelig dæmpning, hvilket er præcis det, vi ønsker her. Den anden teknik er at skifte til et andet båndpassfilter (BPF) end det korrekte for det pågældende bånd. Normalt kan der findes en løsning, men ikke altid.

Hvis du under kalibreringen ikke ser nogen grøn tekst øverst til højre, betyder det, at den korrekte BPF er blevet brugt som defineret i tabellen Båndkonfiguration. I fasefejlmålingen kører modtageren ved 1/3 af driftsfrekvensen.

Hvis du ser den grønne tekst, betyder det, at systemet har gennemsøgt de andre båndpassfiltre for at se, om der kan anvendes noget, og i så fald hvilket, der er optimalt for målingen. Listen over filtre nummereret 0 til 7 gælder for QMX+ (for QMX vil filtrene være nummereret 0 til 3). Søgningen kontrollerer, om nulkrydsningerne kan identificeres korrekt. graden af klipning (hvis nogen) - mærkeligt nok findes en vis begrænset klipning at være ufarlig og endda gavnlig; og eventuelt harmonisk indhold i bølgeformerne, der kan forstyrre målingen. I den grønne liste er den sædvanlige "korrekte" BPF den med stjerne, og den optimale for målingen er mærket "Brug".



På trods af alle forsøg findes der også tilfælde, hvor der ikke findes nogen BPF, der reducerer signalet tilstrækkeligt, og hvor modtageren ikke betjenes ved 1/3 af sendefrekvensen. i disse tilfælde afbrydes kalibreringen, og der skrives nul som fasefejl.

Kalibreringerne kan også køres fra QMX LCD-displayet. Se det tidligere afsnit om dette emne.

8.6.9 Mikrofontest

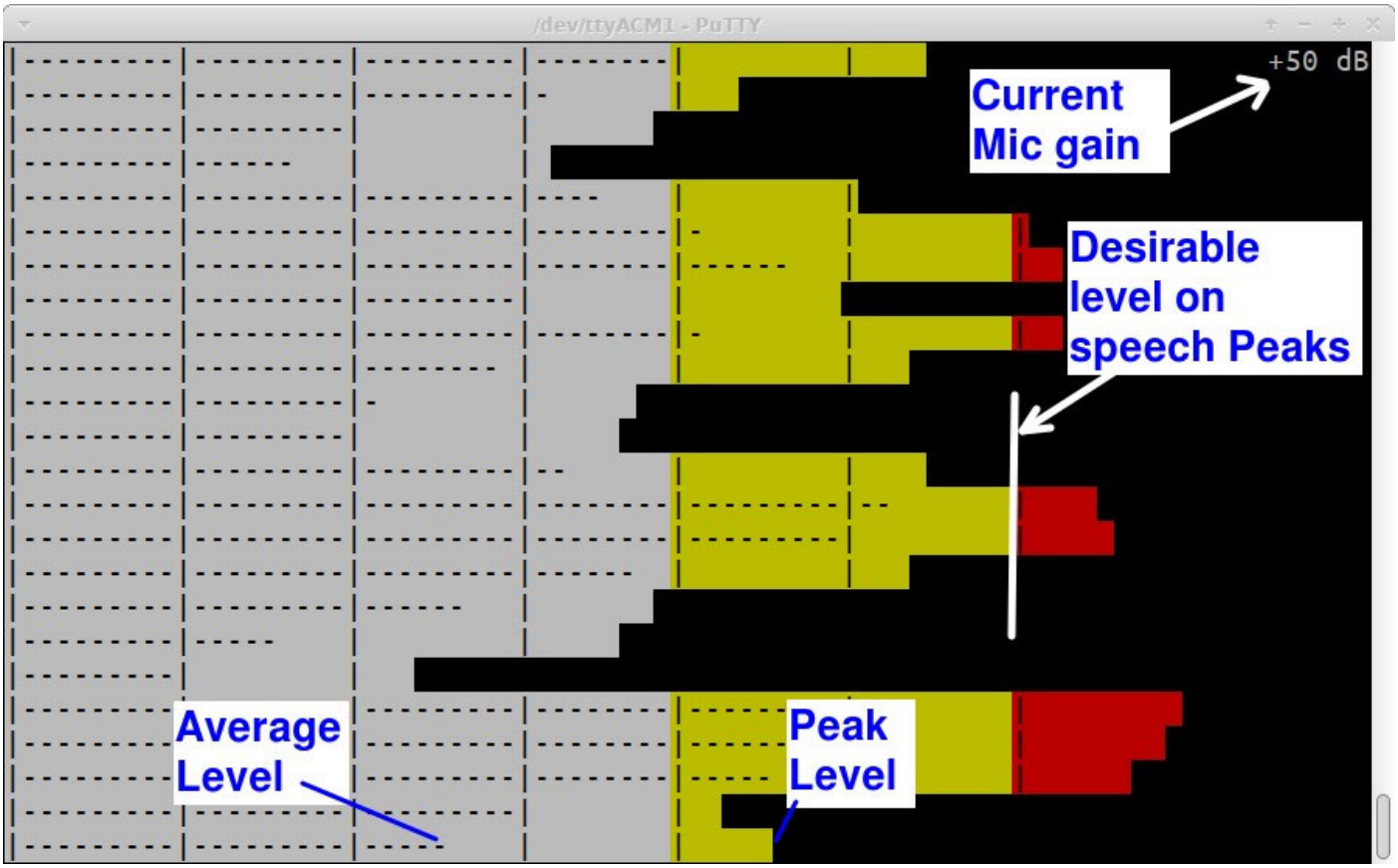
Mikrofontesten bruges til at justere mikrofonens forstærkningsindstilling og kontrollere, at din mikrofon er tilstrækkeligt følsom og giver tilstrækkeligt dynamisk område til at levere god lydkvalitet. Standardforstærkningen er 50 dB.

Kontroller

Ctrl-Q	Afslut Microphone Test Tools
R	Tryk på R for at starte mikrofontesten
+	Tryk på tasten + for at øge mikrofonforstærkningen
-	Tryk på tasten – for at reducere mikrofonforstærkningen

Den aktuelle mikrofonforstærkning vises i øverste højre hjørne. Når der trykkes på R for at køre applikationen, ruller skærmen op med 10 rækker pr. sekund. Hver række viser den gennemsnitlige og maksimale amplitude fra mikrofonen.

Dette skærmbillede viser en kommenteret forklaring:



- Aktuelt gennemsnitsniveau vises i nederste række, angivet med vandrette streger.
- Aktuelt spidsniveau vises i den nederste række, hvilket angives af omfanget af den tomme bjælke.
- Den aktuelle mikrofonforstærkning vises i øverste højre hjørne. 50 dB er standardværdien og synes at være omtrent det rigtige for min mikrofon (se oplysninger om min mikrofon ovenfor).
- Der er en lodret linje for hver 10 dB af lydsignalniveauet

Hvis du begynder at tale ind i mikrofonen på en behagelig afstand (spis ikke mikrofonen, da det vil resultere i en masse pibende luftlyde) og i din normale stemme (ja, tro mig, jeg ved, så snart du begynder at lyde "normal", kan du ikke hjælpe med at begynde at lyde meget UN-normal) - så er forstærkningen

nogenlunde korrekt, eller med andre ord på det korrekte ønskede niveau, når dine taletoppe lige begynder at tippe over i det RØDE område.

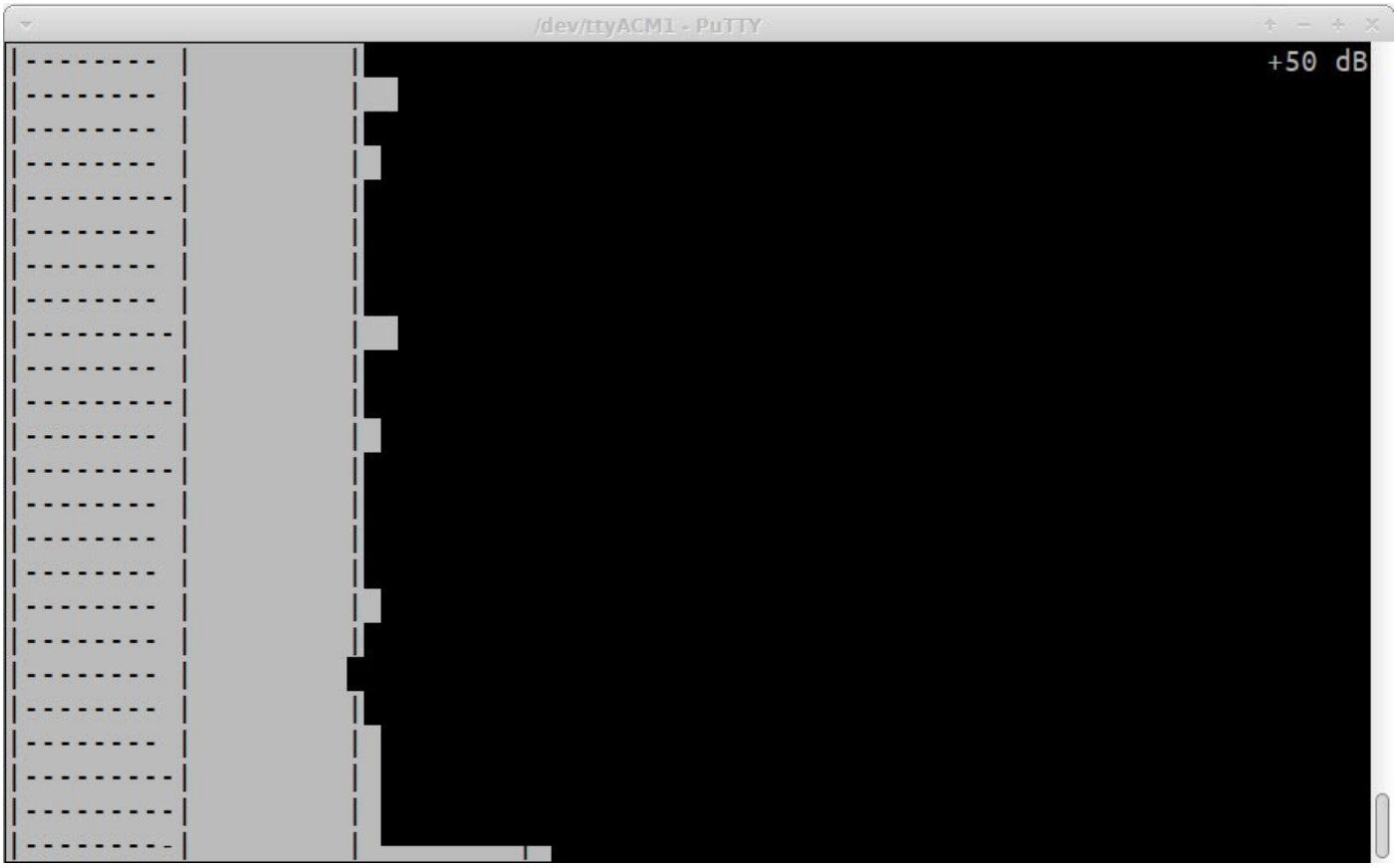
MEN – lad være med at overdrive. Der er mange flere muligheder længere nede i signalbanen, for automatisk forstærkningskontrol (AGC), kompression, CESSB osv. Det er ikke kritisk, men det hjælper den efterfølgende lydbehandling med at få denne mikrofonforstærkning tilnærmelsesvis korrekt i starten.

IF:

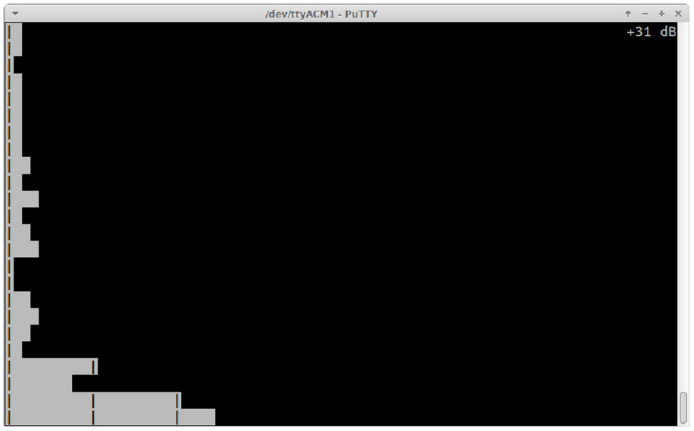
- Forstærkningen kan ikke justeres højt nok – ELLER -
- Forstærkningen er stadig for høj, selv når du justerer den til minimum – ELLER -
- Hvis du, når du er meget stille, sammenlignet med det "ønskede niveau", når du taler på det gule/røde niveau, ikke har en forskel på ca. 50 dB i signalniveau

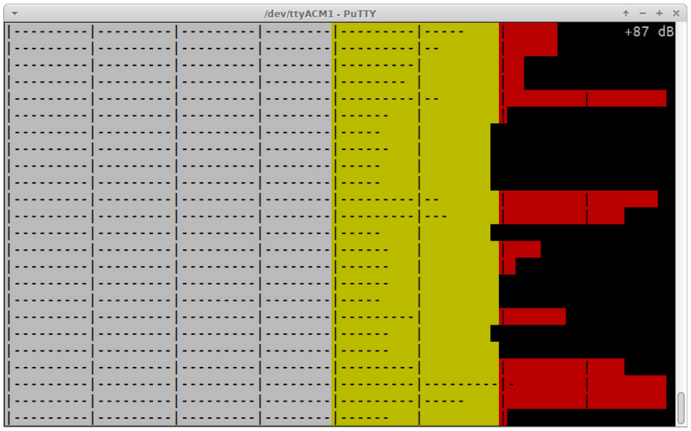
så er din mikrofon muligvis ikke følsom nok, eller den har muligvis ikke tilstrækkeligt dynamisk område, eller den har brug for en anden værdi for R218.

I et stille rum uden lyde er en skærm som denne omtrent korrekt (god nok følsomhed), når forstærkningen er indstillet således, at bjælkerne på talespidserne næsten spreder sig ind i det røde område.



På billedet til venstre er mikrofonforstærkningen alt for lav. I højre billede er forstærkningen alt for høj.

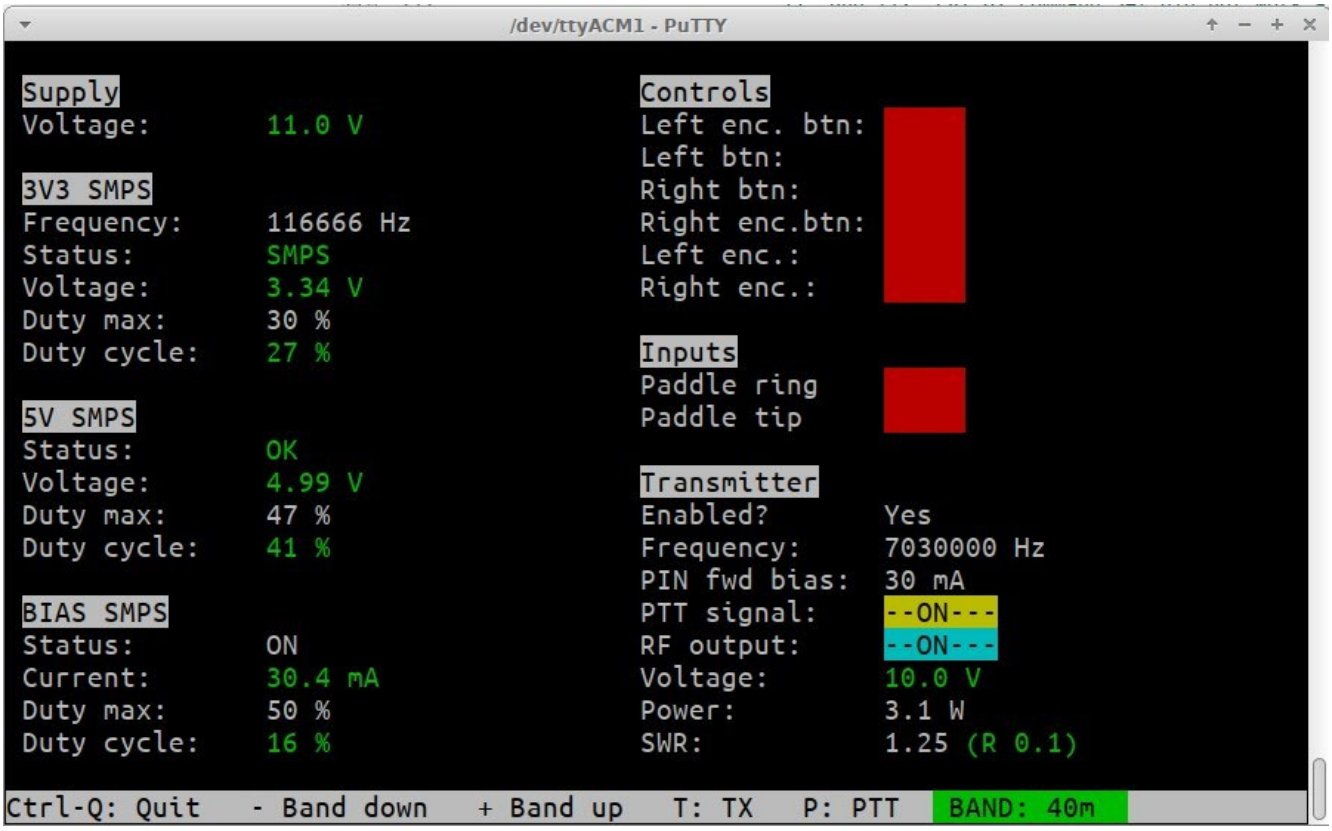




Mikrofontestværktøjet er også tilgængeligt på QMX LCD, men er meget sværere at bedømme på det lille 20 x 16 pixel rulledisplayområde.

8.6.10 Fejldiagnosticering

Dette er et effektivt værktøj til diagnosticering af hardwareproblemer.



Flere områder af skærmen er farvekodet. Grøn betyder, at driften er korrekt inden for de tilladte parametre, og det er en "PASS". Rød betyder, at driften er uden for de tilladte grænser, eller at funktionen endnu ikke er blevet testet.

Skærmen er opdelt i flere områder, som vil blive beskrevet efter hinanden.

Forsyning

Viser den målte forsyningsspænding. Området "OK" er 6,0 til 12,5 V.

3V3 SMPS

De aktuelle driftsparametre for 3,3 V strømreduktionsomformeren, herunder driftsfrekvensen – som faktisk gælder for alle tre strømreduktionsomformere, som er på samme frekvens. "Status" er enten "SMPS" eller "Lineær" afhængigt af, om der anvendes buck-omformer eller lineær regulator (78M33). Efter den indledende opstartsprocedure på 0,25 sekunder skal det altid være SMPS, hvis alt er OK. Du kan også se den målte strømspænding, den aktuelle driftscyklus og den maksimale driftscyklus, som systemet tillader at indstille for den aktuelt målte forsyningsspænding.

5V SMPS

Samme oplysninger for 5 V-buck-omformeren; status er OK, hvis den kører normalt (efter de første 0,25 sekunder), eller "Fejl", hvis der er et problem; igen kan du se den målte spænding, den aktuelle driftscyklus og den maksimalt tilladte driftscyklus (forventet strømområde).

BIAS SMPS

Lignende oplysninger for PIN diode TX fremad bias strømbuckomformer; denne er kun tændt, når du tænder for senderen. I dette tilfælde vises den målte (og beregnede) strøm og den aktuelle driftscyklus; den maksimalt tilladte driftscyklus er i dette tilfælde altid 50 % uanset forsyningsspændingen.

Kontroller

Du kan teste alle QMX-styringer her: de fire knapper (herunder de to på akslerne til de roterende indkodere) og den højre-/venstregående drift af de roterende indkodere (angivet som henholdsvis >>> og <<<). Når du åbner testskærmbilledet for hardwarediagnostik, er de seks rækker alle røde. Når du trykker på hver knap og drejer indkoderne i begge retninger, kan du få den røde til at forsvinde.

Input

Dette er Paddle dit- og dah-indgangene (ignorerer indstillingen "Keyer swap" i nøglemenuen); igen er de røde, indtil du trykker på dit og dah på padlen.

Transmitter

Transmitter Test-terminalapplikationen er nyttig til at verificere korrekt drift af din transceiver og foretage udgangseffektmålinger i en dummy-belastning direkte fra terminalen i stedet for at skulle bruge WSJT-X's "Tune"-knap. Den har samme funktionalitet som skærmen "Transmitter test" i QDX-transceiveren.

Følgende taster bruges i transmittertestapplikationen:

+ øger båndet - mindsker båndet p Aktivér PTT
(fremhævet med GULT) t Aktivér PTT og send (fremhævet
med RØDT)

Dette afsnit viser, om båndet er aktiveret for transmission, standardcenterfrekvensen og PIN-forskydning fremad (se skærmen Båndkonfiguration). Når du trykker på P eller T, skal du se sektionen "BIAS SMPS" på skærmen springe ud, og strømmålingen skal være inden for et par mA af den konfigurerede indstilling for PIN-forspænding. Derudover måles PA-spændingen efter RF-kapslingsformningen (amplitudemodulation). Ved transmission skal dette være lidt mindre end forsyningsspændingsmålingen. Ved modtagelse bør den være tæt på nul volt. PA-spændingen er farvet grøn eller rød, afhængigt af om den er inden for et rimeligt driftsområde eller ej.

Effekt og SWR måles også, når der trykkes på T-tasten for at forårsage transmission. denne overførsel sker ved fuld PA-spænding, og der er ingen SWR-beskyttelse. Der skal normalt anvendes en dummy-belastning, når diagnostikskærmen køres.

Tallet i parentes – i dette tilfælde `(R 0,1)` efter SWR er den målte modstrøm fra SWR-broen. Den omvendte kraft bør naturligvis aldrig være højere end den fremadgående kraft, og hvis den er det, vil den være farvet rød.

NOTE: Hvis senderen er deaktiveret, vises årsagen til dette med inverteret rød skrift ved siden af blokoverskriften "Sender".

Fejldiagnosticering

Under visse omstændigheder kan diagnoseskærmbilledet også være en nyttig hjælp ved indledende fejlfinding af QMX-transceiveren.

Efter opstart starter systemet op på den lineære 3,3 V regulator (78M33). I løbet af det første halve sekund bringer systemet buck-omformerne (3,3 V- og 5 V-strømskinner) op og slår den lineære 3,3 V-regulator fra.

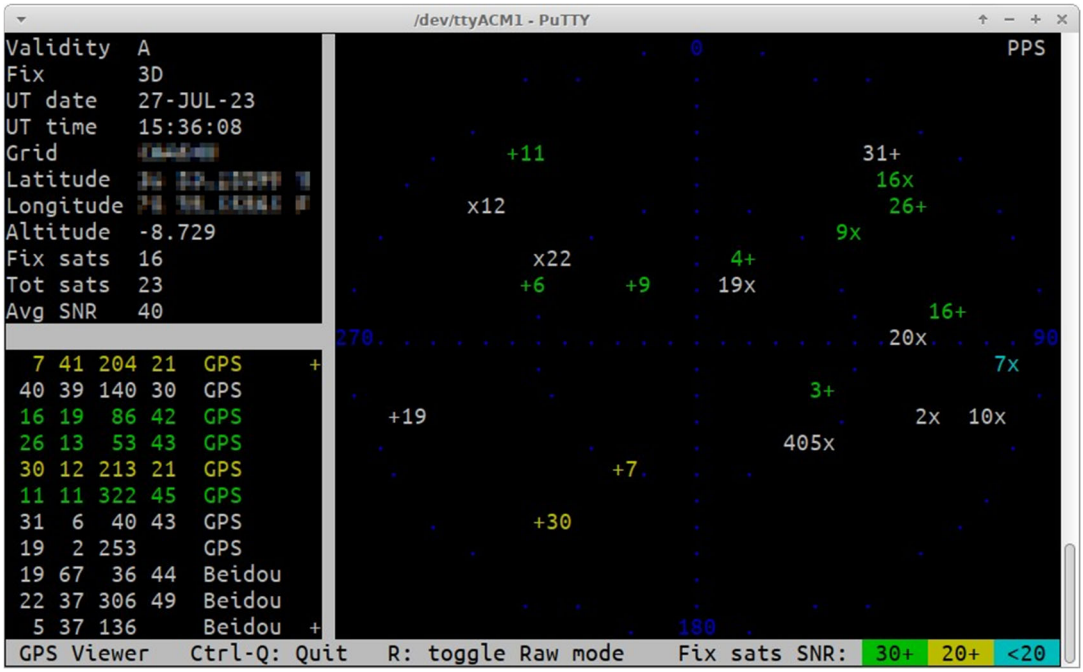
HVIS der er en fejl på noget af dette, vil QMX ikke starte; Den vil ikke starte modtageren eller senderen, og den vil ikke forsyne LCD-modulet med strøm eller skrive noget til LCD'en.

QMX vil dog starte USB Virtual COM Serial port-forbindelsen, selv fra starten, når den stadig strømforsynes via den lineære spændingsregulator på 3,3 V. Når du tilslutter en terminalemulator, viser QMX dette diagnoseskærmbillede. Du kan muligvis se på de viste værdier (og farver), hvor fejlen ligger.

8.6.11 GPS-visning

GPS-fremviseren er en meget cool måde at vise de oplysninger, der er analyseret fra en tilsluttet GPS, f.eks. QRP labs QLG2. Det er måske ikke særligt kritisk nyttigt, men det kan være interessant for dig! For at kunne bruge denne applikation skal du have sat et QLG2-GPS-modul (eller lignende) i stikket (han) med 1pps og 9600 baud seriel data.

Spidsen af 3,5 mm jackstikket (han) er 1pps, og ringforbindelsen er 9600 baud seriel data. Dette er også standardudgangen for enten QLG1, QLG2SE eller QLG2
QRP Labs-moduler, herunder den aktuelle



QLG2 http://qrplabs.com/qlg2, som er en mulighed, når du bestiller QMX.

Det ældre QRP Labs-modul QLG1 modtager kun GPS-satellitter; De nuværende QLG2-moduler (og tidligere GLG2SE) modtager 2 satellitnetværk, som standard er GPS (amerikansk) og Beidou (kinesisk). de er også i stand til at skifte til Glonass (russisk) eller Galileo (europæisk), hvis de bliver bedt om det.

Et eksempel vises ovenfor. Der er tre paneler: øverst til venstre, nogle analyserede oplysninger fra GPS-dataene; Nederst til venstre: en liste over alle satellitter, der spores.

Der er fem talkolonner, som er:

- Satellit-ID
- Højde/kote
- Azimutvinkel
- SNR
- Satellitkonstellation

Der er et + øverst til højre i satellitlistepanelet, hvis du kan bruge pil op til at rulle op, og et + nederst til højre, hvis du kan bruge pil ned til at rulle ned. Eksemplet her er en QLG2 med dens standard aktive udendørs patch-antenne, og derfor ser du meget høje SNR'er, masser af satellitter og både GPS og Beidou. Panelet til højre viser et himmelkort med alle satellitterne plottet på det.

Farvekodningen angiver SNR for de satellitter, der anvendes i faste beregninger; Grøn for 30+ dB, gul for 20+ dB og blå for < 20 dB. Hvid betyder, at den spores, men ikke bruges i GPS-modulets faste beregning af en eller anden grund, som kun er kendt for sig selv. Derudover vil du på kortet se en række blå prikker ved 0, 90, 180 og 270 graders akse, som også er markeret med blåt, og to koncentriske cirkler for horisonten og 45 graders elevationer, hvor 90 grader er midtpunktet.

+ angiver en GPS-satellit x angiver en
BDS (Beidou)-satellit o ville være for
GLONASS-satellitter * ville være for
Galileo-satellitter

Satellit-ID'et skrives til højre for satellitpunktet for alle satellitter mod vest og til venstre for satellitter mod øst.

Der står "PPS" i øverste højre hjørne af skærmen, som inverterer, når PPS-signalet er aktivt (højt).

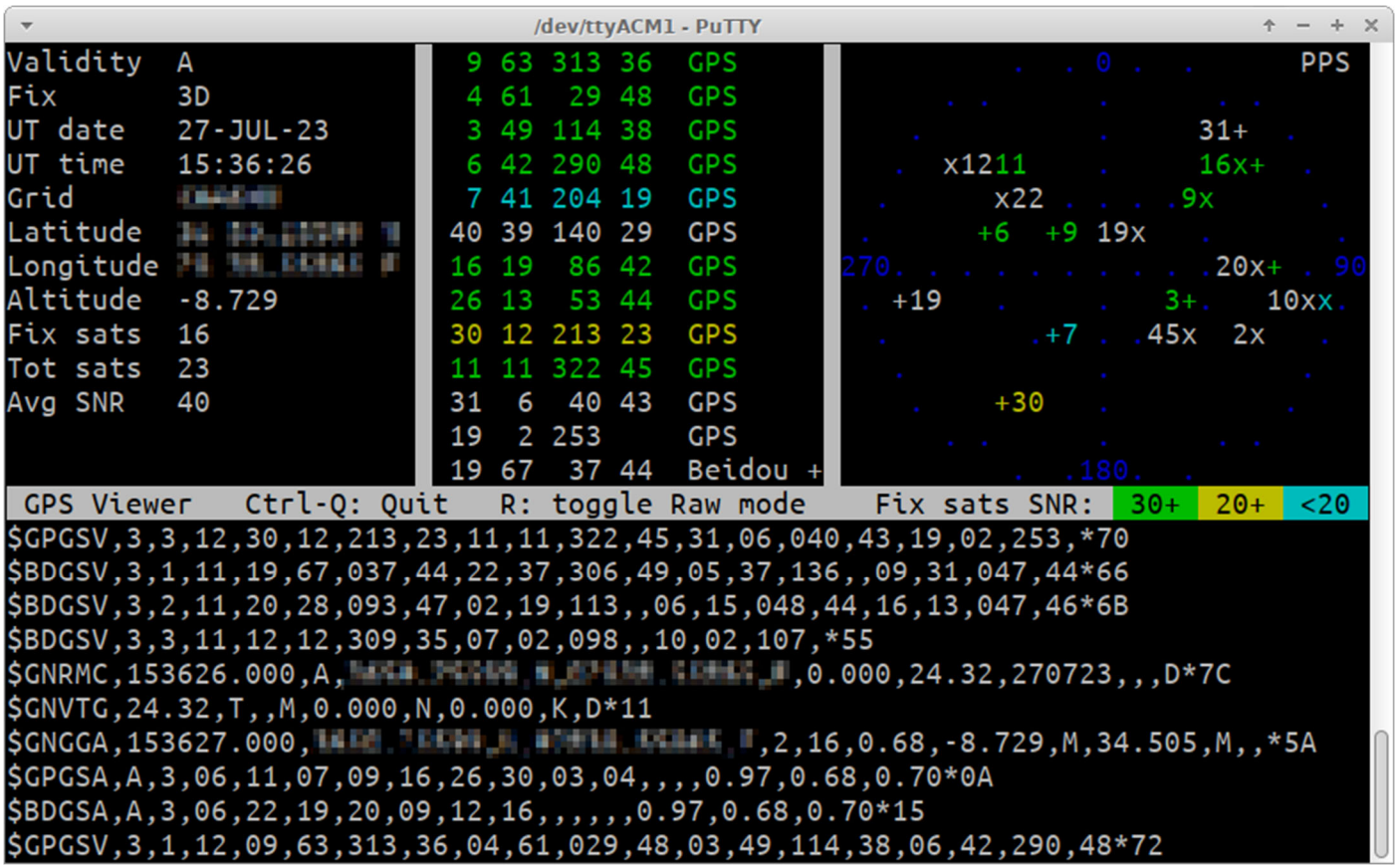
Du kan også trykke på R for at skifte til en "rå" tilstand, som åbner et 4. panel, der viser ti rækker med rullende rå NMEA-data; Kortplotpanelet ændrer derefter størrelse til et mindre kort i øverste højre hjørne. Kortene er nødvendigvis en tilnærmelse af positioner, da dette er en 80 x 24 terminal og ikke en grafisk visning. Nedenfor ses et eksempel på et skærmbillede.

Applikationen "GPS Viewer" er også tilgængelig i undermenuen "Hardwaretests" på selve QMX'ens LCD/knapper/drejeindkodere og indeholder tre skærmbilleder, som du kan rulle igennem ved at dreje den højre indkoder. De viser en generel informationsoversigtsskærm, en bredde-/længdegradsskærm og en skærm, der viser gitterunderkvadrat og højde. I LCD-versionen af GPS-fremviseren er der et "hjerteslag"-ikon, der pulserer i takt med 1pps, når det vises på skærmen med generelle oplysninger. Se afsnit 4 i denne vejledning.

Bemærk: Rev 1 QLG2-kort samt QLG3, der blev leveret før 23-aug-2025, har en programfejl i firmwaren til GK9501-chippen i E108 GNSS-modulet i QLG3. Se http://qrp-labs.com/qmxp/e108fix for at få flere oplysninger om, hvordan du løser dette.

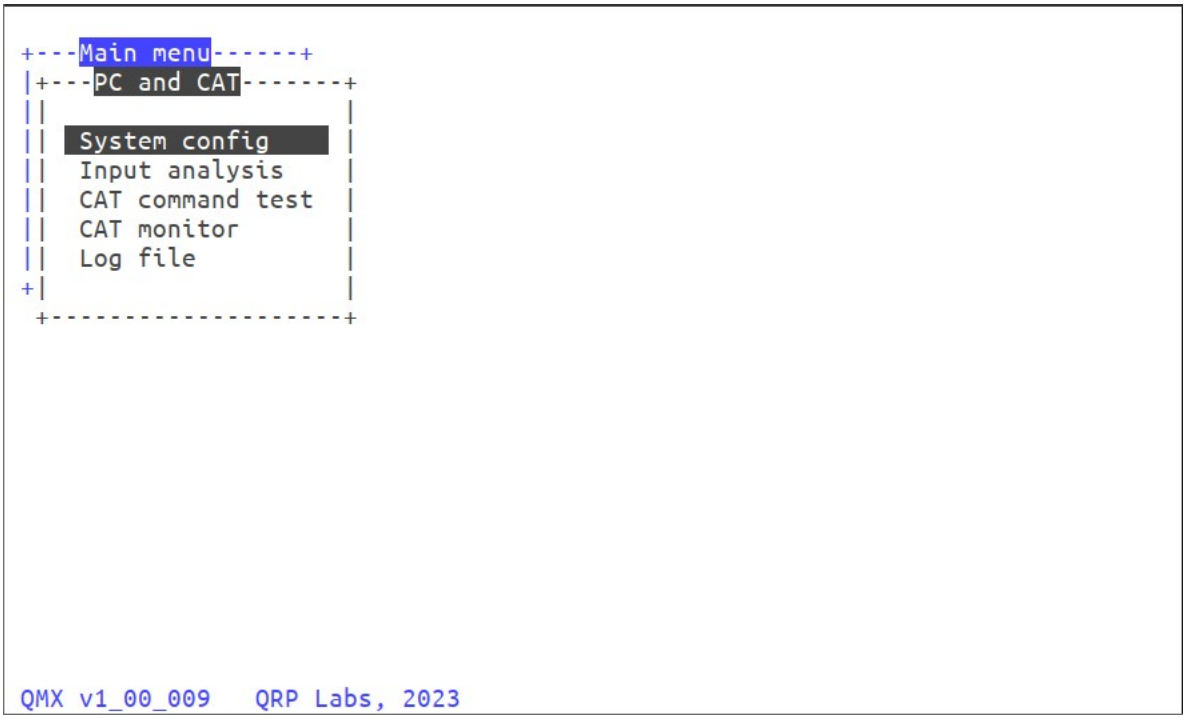
Streaming af GPS-seriedata

De serielle GPS NMEA-data kan streames til en hvilken som helst seriel port, hvor de kan bruges på en værts-PC af software, der indstiller klokkeslæt og dato på værts-PC'en. Se afsnittet Systemkonfigurationsmenu tidligere i denne vejledning for at få oplysninger om, hvordan denne funktion konfigureres.



8.7 Menuen PC og CAT

Denne menu indeholder flere elementer relateret til PC-grænsefladen og CAT-kommandoer.



8.7.1 Systemopsætning

Systemkonfigurationsmenuen er den samme parametermenu, som er tilgængelig i konfigurationsmenuen. Se afsnittet Systemkonfiguration i afsnit 4 i denne vejledning.

8.7.2 Indgangsanalyse

Applikationen Inputanalyse er en af de mest interessante skærme i QMX-terminalapplikationspakken. Skærmen bruges til at analysere den lyd, der fødes ind i QMX fra software som f.eks. WSJT-X. Den er IKKE til overvågning af QMX-modtageren, den er til kontrol af INPUT-signalet til QMX.

Den viser et "vandfald", der ruller opad, hvor den målte lydfrekvens vises som en gul blok i hver række, og dens vandrette position bestemmes af dens frekvens. Scrollhastigheden og skærmbredden kan justeres. Applikationen kan bruges til at kontrollere nøjagtigheden af frekvensanalysen (f.eks. ved ændring af konfigurationsparametrene "Minimumscyklusser" og "Minimumsprøver" ved forskellige indgående lydfrekvenser).

Betjeningsknapper

Under drift kan der trykkes på følgende tastaturknapper for at styre driften af vandfaldet:

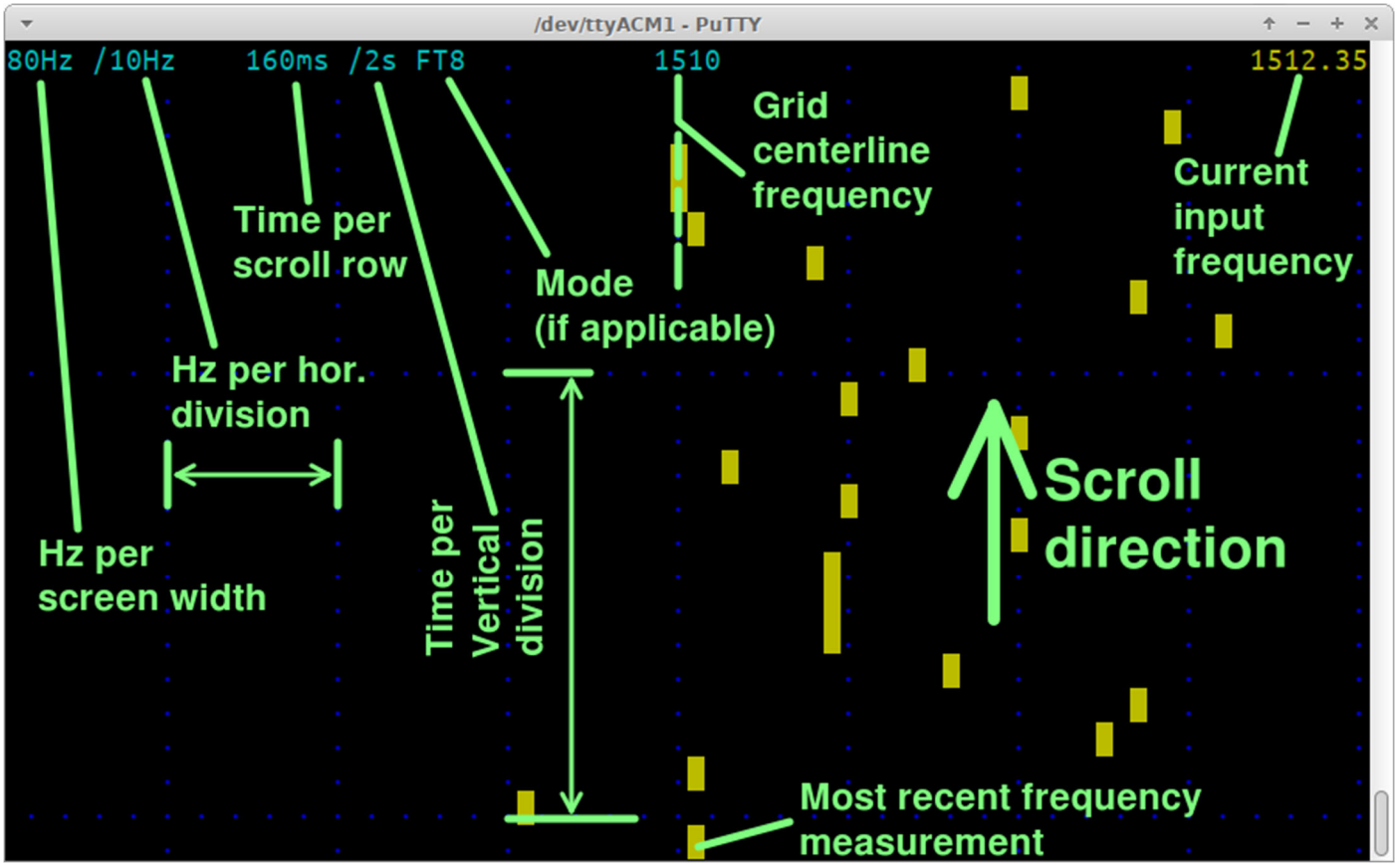
CTRL-Q:	Afslut inputanalyseprogrammet
Højre pil:	Øg skærmbredden (højere antal Hz pr. vandret inddeling)
Venstre pil:	Reducer skærmbredden (lavere antal Hz pr. vandret opdeling)
Pil opad:	Rul hurtigere (kortere tidsinterval pr. lodret inddeling)
Pil nedad:	Rul langsommere (længere tidsinterval pr. lodret inddeling)
Mellemrumstast:	Sæt skærmen på pause eller fjern pausen; når den er sat på pause, viser teksten i øverste højre hjørne "PAUSED" i inverteret gul tekst

. (prik): Ændr baggrundsgitterlinjernes farve. Standardfarven er blå. Hver gang der trykkes på prikken, skifter farven. den gennemløber: Blå, magenta, cyan, hvid, rød, grøn, gul og derefter blå igen.



Visningselementer

Dette annoterede screenshot illustrerer de forskellige elementer på displayet.



Displayelementerne i øverste række er:

- **80Hz:** Samlet skærmbredde på 80 kolonner i Hz. I dette tilfælde betyder en 80 Hz bred skærm, at hver blok er en 1 Hz vandfaldsspand
- **/10Hz:** Hz pr. vandret inddeling. Der er altid 8 vandrette inddelinger på skærmen. Denne parameter viser antallet af Hz pr. inddeling.
- **160 ms:** opdateringshastigheden for skærmen, eller med andre ord tiden pr. vandret rullerække.
- **/2s:** Tiden pr. lodret opdeling af skærmen (afstanden mellem de vandrette blå gitterlinjer)
- **FT8:** Den tilstand, der matcher denne opdateringshastighed; forskellige populære tilstande, og når en opdateringshastighed matcher en tilstand, skrives tilstandsnavnet her. Se nedenstående liste over understøttede opdateringshastigheder.
- **1510:** Vandfaldets midterfrekvens
- **1512,35:** Den seneste frekvensmåling
  INTET SIGNAL: vises øverst til højre, når der ikke registreres noget audiosignal
  PAUSE: vises øverst til højre, når skærmen er sat på pause af mellemrumstasten

NOTE: Ved meget hurtige opdateringshastigheder, som er nyttige til visning af visse funktioner, er skærmopdateringen for langsom til at vise alle oplysninger og stadig være i stand til at opdatere hurtigt nok. Derfor udelades oplysninger. Ved 20 ms pr. række (50 rækkeopdateringer pr. sekund) er den eneste tekst på displayet "20 ms" i øverste venstre hjørne; Gitterlinjerne vises stadig. Ved 10 ms (100 rækkeopdateringer pr. sekund) droppes selv gitterlinjerne; kun "10 ms" skrives i øverste venstre hjørne, og den gule blok tegnes for den målte frekvens.

Opdateringshastighed:

De tilgængelige opdateringshastigheder (valgt med pil op/ned-tasterne) vælges, så de passer til forskellige populære tilstande. Eksempelvis er symbolvarigheden for FT8 160 ms. Så "FT8" skrives ved siden af den lodrette delingshastighed i den øverste række af displayet.

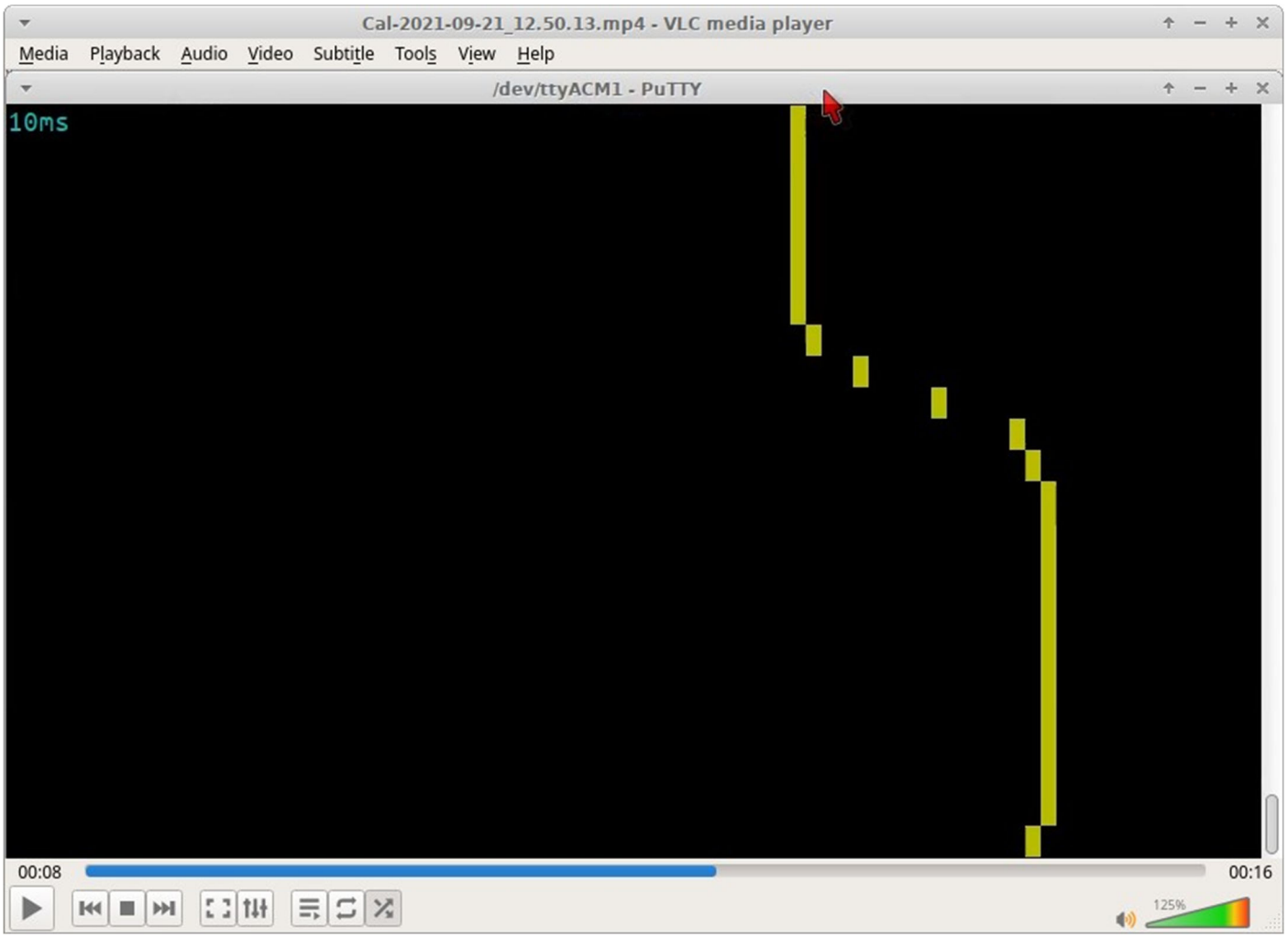
Opdateringshastighed (ms)	lodret div. (s)	Match-tilstand	Kommentar
10	1		Vis kun "10 ms" øverst til venstre
20	1		Vis kun gitterlinjer og "20 ms" øverst til venstre
40	1		
80	1		
160	2	FT8	
227	2	JT4	
361	5	JT65	
576	5	JT9	
683	5	WSPR	

Horisontal størrelse (Hz):

Den tilgængelige vandrette skærmstørrelse (vælges med venstre/højre-piletasterne) vælges, så den passer til visningsbredden på 80 kolonner.

Skærmbredde (Hz)	Vandret div. (Hz)
12	1,5
20	2,5
40	0,5
80	1
160	2
320	4

Demonstration af glidende frekvensændringer



En sjov og nyttig demonstration af funktionerne i QMX og Input Analysis-applikationen er at undersøge FT8-toneændringsovergangen. Ifølge WSJT-X-dokumentationen ved vi, at WSJT-X laver en jævn overgang mellem et tonesymbol og det næste for at undgå stænk på tilstødende frekvenser. Det er rart at kunne kontrollere dette ved hjælp af skærmbilledet Inputanalyse.

Her er skærmbredden 80 Hz, så hver vandret kolonne er en 1 Hz-spand. FT8-symbolændringshændelsen er 2 toner (en frekvensændring på 12,5 Hz, da FT8-toneafstanden er 6,25 Hz. Rulningshastigheden øges med den hurtigste hastighed, 10 ms pr. vandret række (100 frekvensmålinger pr. sekund).

Vi kan tydeligt se, at i det øjeblik FT8-tonen ændres, ændres den målte frekvens jævnt på den forventede måde fra den ene tone til den næste.

Bemærk, at der kan laves en endnu glattere overgang ved at indstille parameteren "Minimum samples" (Minimumsprøver) til 240 prøver – dette vil resultere i en lidt lavere nøjagtighedsmåling, men en glattere overgang i toner.

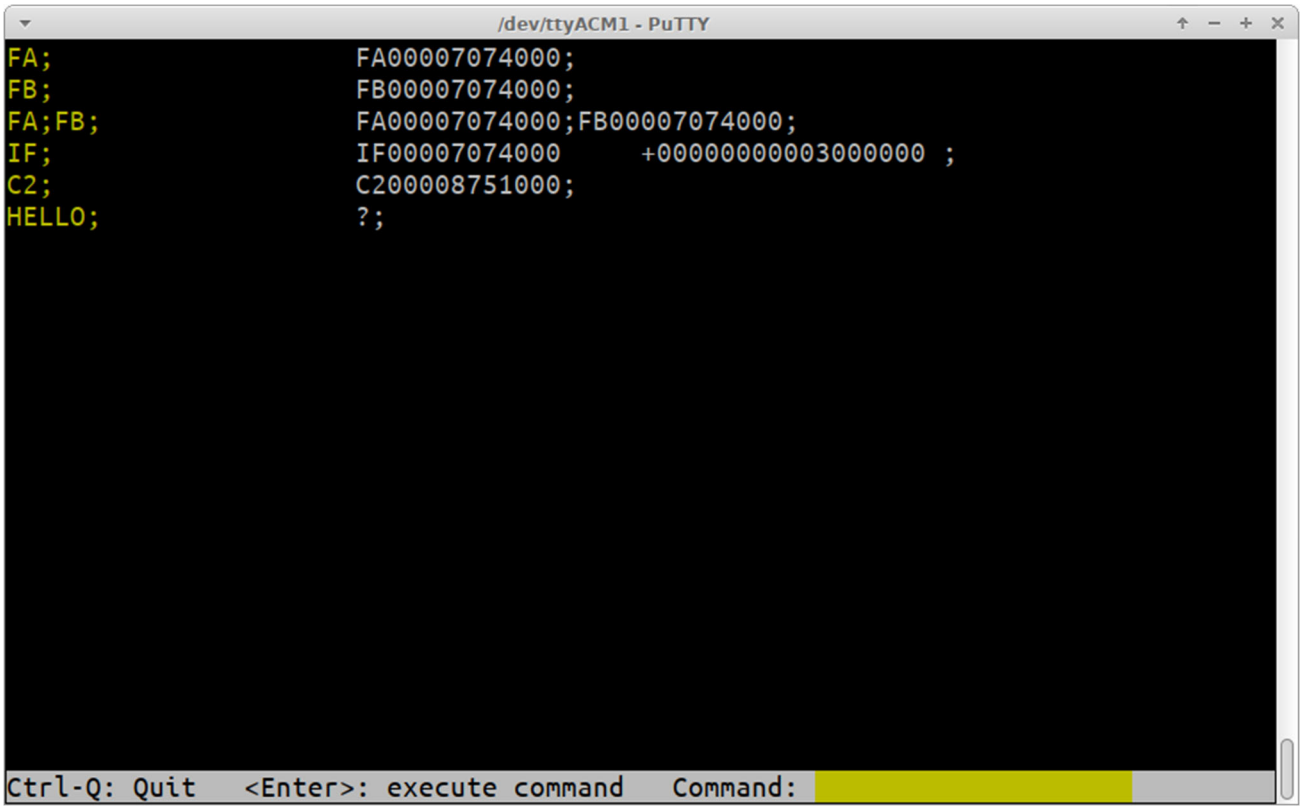
Vi taler her om kompromisser i forskellige aspekter af præstationen; Uanset hvad er ydeevnen fremragende, og QMX følger med ændringerne i indgangsfrekvensen! Så det er en fin bekræftelse af QMX's fremragende ydeevneegenskaber.

8.7.3 CAT-kommandotest

CAT-kommandotestapplikationen er en enkel skærm, der giver dig mulighed for at teste CAT-kommandoer. En irriterende ting ved at indtaste CAT-kommandoer direkte i en terminalemulator, når QMX er i normal driftstilstand, er, at du ikke kan se den kommando, du skriver, og du heller ikke kan redigere den, hvis du har begået fejl.

CAT-kommandoer er beskrevet i et separat dokument.

Her i denne enkle applikation kan du indtaste den eller de kommandoer, du ønsker at sende til QMX, i det gule område i den nederste række. Hvis du glemmer det efterfølgende semikolon, tilføjer programmet det automatisk for dig. Derefter vises kommandoen ganske enkelt med gult i venstre kolonne, og kommandoresultatet vises med gult i højre kolonne. Når skærmen er fuld, ruller den automatisk. Naturligt ukendte CAT-kommandoer returnerer blot en fejl? i henhold til CAT-specifikationen.



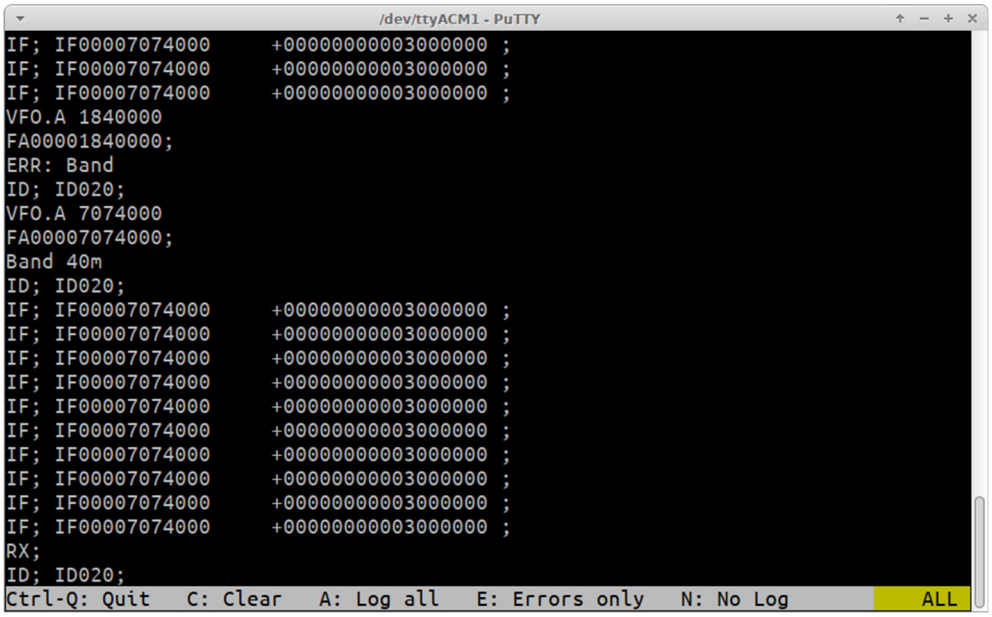
8.7.4 CAT-monitor

CAT-kommandoskærmen er en meget enkel tom skærm, hvis eneste formål er at rulle gennem indgående CAT-kommandoer fra CAT-værten og QMX-svarene. Du kan kun bruge denne skærm, hvis du har flere serielle porte tilsluttet – en (typisk den primære virtuelle USB-COM-port) til PC-værten og en til en terminal (eller terminalemulator på en PC via en USB-seriel konverter), der kører CAT-monitorterminalapplikationen.

8.7.5 Log-fil

Denne applikation er meget nyttig til fejlfinding af CAT-problemer. Logfilen gemmes i EEPROM-chippen. EEPROM-chippens kapacitet er 128 KB (kilobytes). Konfigurationsparametrene ligger dog også i EEPROM, så den tilgængelige plads til logfilen er lidt mindre. Når logfilen er fuld, skrives der ikke flere tegn i den.

Når applikationen Logfil åbnes, vises det eksisterende indhold i logfilen. Hvis der ikke er
skærmen er fuld, ruller den automatisk; Du kan bruge vinduets rullebjælke til at se tekst, der er rullet ned fra toppen af skærmen, hvis du ønsker det. Den aktuelle logningsstatus vises med gult i nederste højre hjørne. I dette eksempel er status "ALL", hvilket betyder, at alle hændelser logges.



De tilgængelige tastaturkommandoer er:

CTRL-Q: Afslut applikationsskærmbilledet for logfiler (logning forbliver aktiv, hvis aktiveret)
C: Ryd logfilen
A: Log alle hændelser
E: Log kun fejlhændelser
N: Ingen logning overhovedet (logning er slået fra)

I logfilen skrives hver hændelse som en linje. Der er flere logfilindtastninger:

- Fejl har linjepræfikset "ERR:"
- CAT-kommandoer vises (semikolon afsluttet) efterfulgt af kommandoresultatet, hvis det er relevant. En ukendt eller ugyldig CAT-kommando vil blive præfikseret med fejlkoden "ERR: “.
- Ændringer i radiotilstanden angives ved, at elementet ændres, efterfulgt af den nye værdi.

Forskellige eksempler fra ovenstående screenshot:

VFO.A 1840000 indstiller VFO A-frekvensen til 1,84 MHz
FA00001840000; CAT-kommando fra WSJT-X MHz
ERR: Bånd Fejlmeddelelse "Bånd"

I dette eksempel blev der modtaget en CAT-kommando fra WSJT-X for at indstille QMX til frekvensen 1,84 MHz. CAT-kommandoen er "FA00001,840000;" - Bemærk, at posterne i logfilen ikke er helt i kronologisk rækkefølge, da VFO-opdateringshændelsen udskrives FØR CAT-kommandohændelsen; Årsagen hertil er, at CAT-evalueringen skal være gennemført i sin helhed, før CAT-kommandoprotokolhændelsen finder sted, da vi først derefter ved, om CAT-kommandoen lykkedes. Den sidste indtastning er fejlmeddelelsen "Band", fordi 1,84 MHz er i 160 m-båndet, og dette ikke er et af de bånd, der understøttes af QMX i øjeblikket.

VFO.A 7074000 indstiller VFO A-frekvensen til 7,074 MHz
FA00007074000; CAT-kommando fra WSJT-X MHz
Bånd 40 m Indstiller båndet til 40 m

Operatøren indser derefter sin fejlindstilling af QMX til 160 m i WSJT-X-rullemenuen og vælger 40 m i stedet; Denne gang er det lykkedes CAT-kommandoen at indstille frekvens og bånd.

IF; IF00007074000 +0000000003000000;

Her modtages CAT-kommandoen "IF;" eller Informationsanmodning fra WSJT-X, og QMX svarer med CAT-informationsstrengen i det foreskrevne format.

Af årsager, som kun WSJT-X selv kender, kan WSJT-X godt lide at bede om informationsskærmen flere gange i hurtig rækkefølge, selvom resultatet er det samme.

Den komplette liste over loghændelser er som følger:

Hændelse	Forklaringstekst	Eksempel	Kommentar
Tænd for apparatet	Forekommer ved hver opstart	Start 1_00_001	Viser starthændelsen og versionsnummeret
Indstil VFO	VFO-frekvensændring	VFO.A 7074000	VFO A er indstillet til 7,074 MHz. VFO B er også tilgængelig
Båndskift	Båndet indstilles til en ny værdi	Bånd 40 m	Der genereres en fejl for ikke-understøttede bånd.
TX	Radio skiftet til send	TX	Kan enten være via CAT-kommando eller via VOX
RX	Radio skiftet til Modtag	RX	Kan enten være via CAT-kommando eller via VOX
VFO Mode	VFO-tilstand indstillet til A, B eller Split	VFO-tilstand A	Der genereres en fejl for ethvert andet forsøg end A, B eller Split
Split ON/ FRA	CAT Split til/fra-kommando SP	Split ON	
Clk2	Signalgeneratorens frekvens er indstillet	Clk2 7075000	
Forstærkning	Indstil lydforstærkning	Forstærkning 25	Lydforstærkning indstilles af AG; CAT-kommando
RIT Down	RIT ned CAT-kommando	RIT DN 500	
RIT Up	RIT op CAT-kommando	RIT UP 500	
KAT	Hver CAT-kommando	IF;	Hver CAT-kommando genererer en logposthændelse

8.8 Menuen System



Systemmenuen indeholder:

- Systemopsætning: de samme systemkonfigurationsparametre på skærmbilledet Systemkonfiguration i menuen Konfiguration – se afsnit 4.
- CPU-monitor (beskrevet nedenfor).
- Log-fil: det samme logfilfremviserværktøj som beskrevet i forrige afsnit.
- Opdater firmware: sætter QMX i QFU Bootloader-tilstand til firmwareopdatering. Se afsnittet i denne vejledning, der beskriver proceduren for firmwareopdatering.

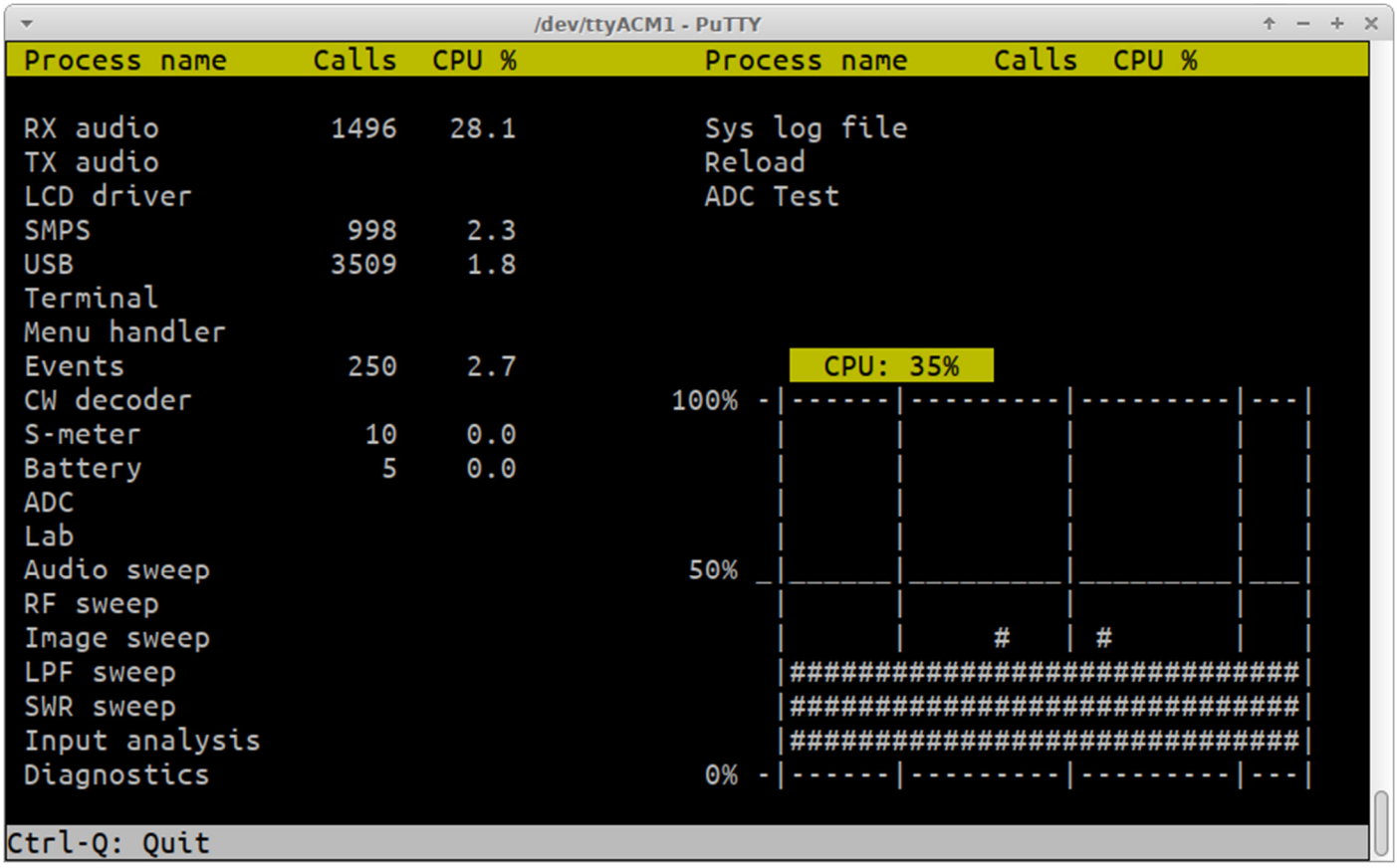
8.8.1 CPU-monitor

CPU Monitor Tools registrerer aktiviteterne i processerne i QMX-operativsystemet på to måder:

- Antal gange hver proces kaldes pr. sekund
- Procentdel af samlet CPU-udnyttelse, som hver proces bruger

Skærmen opdateres en gang i sekundet. Processerne er anført i to kolonner i venstre og højre halvdel af skærmbilledet. Hvis der ikke vises noget tal, betyder det, at processen i øjeblikket er i dvale (den blev ikke kaldt i det sidste sekund af overvågningen).

Skærmen viser også nederst til højre et rulldiagram over udnyttelsen, der viser de sidste 30 sekunders CPU-aktivitet med en opløsning på 10 %.



Den primære anvendelse af CPU Monitor Tools er til firmware-udviklingsformål, for at sikre, at processer ikke kaldes unødigt, ikke optager mere CPU-tid, end de burde, og for at undersøge forbedringer af effektiviteten af forskellige processer i systemet.

8.9 Afskedigelse

Som tidligere nævnt returnerer udgangsterminalen QMX til normal driftstilstand og behandler indgående CAT-kommandoer som normalt. Terminalen skal også frakobles (eller lukkes) for at frigøre den serielle port til brug for WSJT-X eller den software, du bruger – husk, at kun én PC-softwareapplikation kan bruge den serielle port ad gangen.

9. Ressourcer

- For opdateringer og tips vedrørende dette kit henvises til QRP Labs QMX-kitsiden http://qrp labs.com/q m x
- Hvis du har spørgsmål vedrørende montering og drift af dette kit, kan du kontakte QRP Labs-gruppen, se http://groups.io/g/qrplabs

10. Dokumentrevisioner

1_00_009	07. august 2023	Første version, til firmware 1_00_009
1_00_010	30. september 2023	Yderligere eksempel tilføjet til WSPR callsign formateringskrav p34 Opdateringer til firmware version 1_00_010

1_00_011	29-nov-2023	Opdateringer til firmwareversion 1_00_011
1_00_012	05. dec. 2023	Opdateringer til firmwareversion 1_00_012
1_00_013	12. december 2023	Opdateringer til firmwareversion 1_00_013
1_00_014	13. december 2023	Opdateringer til firmwareversion 1_00_014
1_00_015	09-feb-2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_015
1_00_017	16. februar 2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_017
1_00_018	01. maj 2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_018
1_00_020	11. juli 2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_020
1_00_021	25. juli 2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_021
1_00_022	31. juli 2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_022
1_00_024	06-aug-2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_024
1_00_026	10. august 2024	Opdateringer til firmwareversion 1_00_026
1_00_027	03-feb-2025	Opdateringer af frekvenssweep og trinbeskrivelse for RF Sweep Added Band Configuration-billeder for QMX+
1_02_000	02. maj 2025	Opdateringer til firmwareversion 1_02_000 (første officielle SSB-version)
1_02_000a	02-juni-2025	Tilføj bemærkning på forsiden om, at manualen gælder for alle radioer i QMX-serien
1_02_001	11. juni 2025	Opdateringer til firmwareversion 1_02_001
1_02_002	12. juni 2025	Opdateringer til firmwareversion 1_02_002
1_02_004	06-aug-2025	Opdateringer til firmwareversion 1_02_004
1_02_005	23. august 2025	Opdateringer til firmwareversion 1_02_005
1_02_006	31. oktober 2025	Opdateringer til firmwareversion 1_02_006
1_03_000	06-feb-2026	Opdateringer til firmwareversion 1_03_000
1_03_002	07-feb-2026	Opdateringer til firmwareversion 1_03_002
1_04_001	12. juni 2025	Opdateringer til firmwareversion 1_04_001
1_04_003	18. juli 2026	Omdøbning 1_04_001 (ingen andre ændringer) til firmware 1_04_003
1_04_004	23. juli 2026	Opdateringer til firmwareversion 1_04_004