

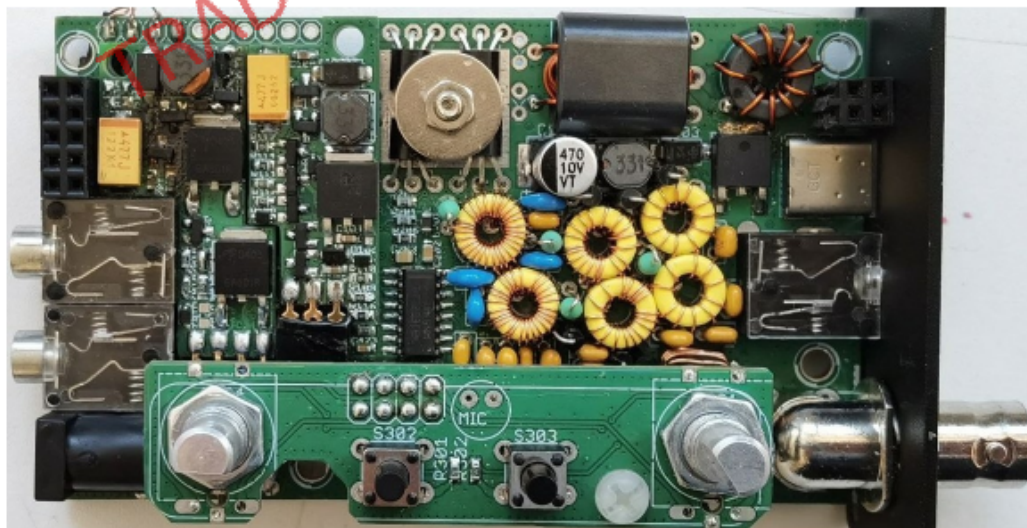
QRP Labs

QMX

QMX: **Q**RP Labs **M**ultimode **X**cvr (transceiver)

Operating manual, firmware 1_04_001, 12-Jun-2026

For **ALL** QMX-series transceivers



QRP Labs

QMX operating manual; firmware 1_04_001

- [1. Panoramica delle funzionalità](#)
- [2. Connettori](#)
- [3. Elementi del display](#)
- [4. Comandi dell'operatore](#)
 - [4.1 Accensione/Spegnimento](#)
 - [4.2 Modalità operativa](#)
 - [4.3 Banda operativa](#)
 - [4.4 Tune rate](#)
 - [4.5 Keyer speed](#)
 - [4.6 RIT](#)
 - [4.7 Modalità VFO](#)
 - [4.8 Operazioni VFO A/B](#)
 - [4.9 Preselezioni di frequenza](#)
 - [4.10 Modalità di trasmissione automatica dei messaggi](#)
- [5. Sistema di menu](#)
 - [5.1 Salvataggio dei parametri operativi correnti \(frequenza VFO, ecc.\)](#)
 - [5.2 Tipi di elemento di menu di configurazione](#)
 - [5.3 Modifica di un parametro di menu di configurazione](#)
 - [5.4 Modifica di un parametro di tipo LIST](#)
 - [5.5 Modifica di un parametro BOOLEANO](#)
 - [5.6 Modifica di un parametro NUMERICO](#)
 - [5.7 Modifica di un parametro TESTUALE](#)
 - [5.8 Modifica delle TABELLE dei parametri](#)
 - [5.9 Menu audio](#)
 - [5.10 Menu CW](#)
 - [5.11 Menu Digi](#)
 - [5.12 Menu SSB](#)
 - [5.13 Menu dei preset di frequenza](#)
 - [5.14 Menu Messages](#)
 - [5.15 Menu VFO](#)
 - [5.16 Virtual U3S](#)
 - [5.17 Menu display/controlli](#)
 - [5.18 Menu protezione](#)
 - [5.19 System config](#)
 - [5.20 Test hardware](#)
 - [5.21 Factory Reset](#)
 - [5.22 Update firmware](#)
 - [5.23 AGC system](#)
- [6. Utilizzo del QMX in modi digitali](#)
- [7. Procedura di aggiornamento firmware](#)
- [8. Applicazioni Terminal](#)
 - [8.1 Emulatore terminale per PC](#)
 - [8.2 Entrata in modalità applicazioni terminale](#)
 - [8.3 Uscita dalla modalità applicazioni terminale](#)
 - [8.4 Menu di configurazione](#)
 - [8.5 Configurazione banda](#)
 - [8.6 Menu test hardware](#)
 - [8.7 Menu PC e CAT](#)
 - [8.8 System menu](#)
 - [8.9 Uscita dal terminale](#)
- [9. Risorse](#)
- [10. Storico delle revisioni del documento](#)

NOTA: Il presente manuale operativo si applica sia ai ricetrasmittitori QMX che QMX+. Le differenze tra i due apparati sono minime ed entrambi utilizzano lo stesso firmware. Le differenze sono evidenziate nel presente manuale. In altri punti, i termini “QMX” e “QMX+” possono essere usati indifferentemente.

1. Panoramica delle funzionalità

QMX è un kit ricetrasmittitore QRP da 5W multi-modo a 5 o 6 bande ad alte prestazioni, che implementa un ricevitore SDR sofisticato in un microcontrollore ARM Cortex M4 a 168MHz a 32 bit (STM32F446). La maggior parte delle funzionalità sono implementate digitalmente nel firmware, e il set di funzioni è in continua espansione grazie allo sviluppo continuo del firmware. Si prega di fare riferimento alla sezione successiva riguardante le future funzionalità pianificate. Questa sezione fornisce un breve riepilogo delle funzionalità da esplorare e da cui trarre piacere.

QMX è altamente portatile

Le dimensioni ridotte e il consumo di corrente in ricezione molto basso (fino a 80mA) sono caratteristiche chiave del QMX, che lo rendono un ricetrasmittitore ideale per operazioni portatili, incluse le attivazioni SOTA e POTA.

QMX è un ricetrasmittitore CW autonomo o un modem per modalità digitali

È possibile utilizzare QMX da solo, collegando cuffie, alimentatore, paddle e antenna e operando in CW; oppure, è possibile collegarlo a un PC con un singolo cavo USB-C, per fornire controllo CAT e audio digitale al PC e utilizzarlo con WSJT-X o altri programmi per modalità digitali FSK a tono singolo. Per PSK31 e modalità a sfasamento o multi-tono come VAR, utilizzare la modalità SSB (USB).

VFO sintetizzato con sintonia a encoder rotativo

Il VFO è un chip sintetizzatore Si5351A o MS5351M, configurato dal microcontrollore. Un encoder rotativo sintonizza il VFO con un passo di sintonia variabile. La radio include due VFO, A e B. È possibile passare da uno all'altro, copiare il contenuto del VFO attivo in quello inattivo, o operare in Split (trasmissione sul VFO A, ricezione sul VFO B). È presente anche una modalità RIT che offre uno scostamento in ricezione fino a $\pm 9,999$ Hz. L'offset CW è anch'esso regolabile ed è supportata la modalità CW-R (inversione di banda laterale).

Funzioni di memoria

Sono disponibili 16 preimpostazioni di frequenza per le proprie frequenze operative preferite. Ciascuna preimpostazione di frequenza può essere modificata nel menu di configurazione, oppure caricata/salvata nel/dal VFO attualmente in uso.

Modalità messaggio

Il firmware supporta la memorizzazione di 12 messaggi. Ciascuno di essi è lungo 50 caratteri. Un singolo clic del pulsante mostra l'elenco dei messaggi da inviare. L'invio del messaggio può essere configurato per essere effettuato una sola volta, un numero configurabile di volte, oppure con ripetizione indefinita. Anche l'intervallo tra le trasmissioni è configurabile. La funzione messaggi può essere utile, ad esempio, per impostare una chiamata CQ ripetuta con una pausa tra le ripetizioni, durante la quale è possibile ascoltare eventuali risposte. Non appena si tocca il tasto, l'invio del

messaggio viene annullato. Quando l'invio del messaggio è in corso, appare un carattere 'M' vicino all'angolo superiore destro del display.

Manipolatore CW

È possibile utilizzare un tasto dritto (straight key), ma il firmware include anche un manipolatore iambico per il collegamento di un paddle. Il manipolatore può essere configurato per operare in modalità iambica A o B, o in modalità Ultimatic. La velocità del manipolatore è regolabile con la pressione di un singolo pulsante durante il funzionamento.

Break-in totale o semi-break-in

Grazie al suo interruttore ricezione/trasmissione a stato solido gestito dal microcontrollore, la radio può operare correttamente in modalità full break-in 'QSK' o, se preferito, semi-break-in.

Decodificatore CW

Un decodificatore CW opera nel microcontrollore. Può essere utile in aria, specialmente per i principianti del CW, anche se non è mai lontanamente efficace in condizioni di QRM o segnali deboli quanto un buon operatore CW che utilizza il 'wet-ware' tra le sue orecchie. Il decodificatore ha anche una modalità 'Practice' per esercitarsi nell'invio di CW senza generare effettivamente RF. Il decodificatore può anche essere utilizzato per inserire comodamente testo nella memoria dei messaggi, o per la configurazione di qualsiasi altra voce di menu. Il decodificatore può anche essere disattivato se desiderato.

Modalità beacon CW, FSKCW o WSPR

È incluso anche un beacon, che può essere configurato per operare in modalità CW, FSKCW o WSPR. I possessori dei kit di trasmettitori in modalità segnali deboli della serie Ultimate di QRP Labs avranno familiarità con il funzionamento del WSPR. Un modulo GPS come il kit ricevitore GPS QRP Labs QLG2 (o l'opzione interna QLG3 sul QMX+) può essere opzionalmente collegato a questo kit di ricetrasmittitore CW per fornire disciplina di frequenza e tempo, oltre a impostare il locatore Maidenhead (da latitudine e longitudine) che viene codificato nel messaggio WSPR.

S-meter e tensione della batteria

Un S-meter e un indicatore di tensione della batteria possono essere abilitati per la visualizzazione sull'LCD. Entrambi sono configurabili secondo le proprie esigenze. L'indicatore di tensione della batteria sarebbe utile se si intende operare

la radio portatile a batteria. L'avviso di intervallo di tensione della batteria può essere configurato e la prevenzione della trasmissione se fuori intervallo.

Misurazione SWR

Ponte SWR integrato sempre in linea, misura continuamente SWR e potenza in uscita; opzionalmente visualizzato sul display, e una soglia di SWR cattivo configurabile per prevenire la trasmissione è disponibile.

Orologio in tempo reale

Un orologio in tempo reale può essere visualizzato in basso a destra del LCD. L'ora può essere impostata collegando temporaneamente un ricevitore GPS come il QRP Labs QLG2 al QMX. Quando l'alimentazione viene scollegata dal QMX, l'ora viene persa e ripartirà da 00:00 al successivo avvio.

Scheda audio USB integrata ad alte prestazioni 48ksps 24-bit

Niente più ronzii audio da loop di terra, o connessioni rumorose con perdite; una semplice connessione via cavo USB al PC è tutto ciò che serve per un perfetto trasferimento audio senza perdite, senza rumore, senza ronzio tra QMX e PC.

Controllo CAT - Comandi di controllo PC

La stessa connessione USB implementa anche una porta seriale COM virtuale per i comandi di controllo CAT. Questa implementa un sottoinsieme del set di comandi Kenwood TS-480, con una o due piccole aggiunte ed eccezioni. Le versioni recenti di hamlib hanno anche un'opzione ricetrasmittitore QRP Labs.

È pensato per consentire un facile funzionamento del QMX in combinazione con software di log, che tipicamente interroga il ricetrasmittitore per determinare la frequenza operativa e altri parametri operativi. L'interfaccia di controllo CAT supporta anche alcune funzioni di controllo di base per il controllo remoto del QMX se necessario, ed è utilizzata da software come WXJT-X in modalità digitale, per controllare la frequenza operativa e gestire la commutazione trasmissione/ricezione.

Interfaccia terminale ricca

Le connessioni della porta seriale COM virtuale possono essere utilizzate con un emulatore di terminale come PuTTY, per accedere a una serie di strumenti di configurazione, allineamento e debug all'interno del QMX, tutti forniti tramite l'interfaccia seriale del terminale. Ci sono porte seriali aggiuntive che possono essere abilitate (porta AUX del QMX+, porta PTT). Anche il menu di configurazione completo è accessibile dal terminale. Gli strumenti di allineamento includono uno strumento di sweep RF che utilizza il generatore di segnale interno del QMX stesso iniettato nella porta RF, per spazzare attraverso i filtri passa-banda in modo da poter verificare se le prestazioni sono ottimali e apportare regolazioni se desiderato.

Interfaccia GPS

Il kit QMX ha un'interfaccia GPS, che viene utilizzata per la calibrazione, l'impostazione dell'orologio in tempo reale, e per la disciplina di frequenza e tempo e l'impostazione del locator durante il funzionamento WSPR. I dati seriali possono essere trasmessi in streaming a una porta seriale per software PC. L'interfaccia GPS (1pps e dati seriali a 9600 baud) condivide gli stessi pin dei segnali dit e dah del paddle (necessario a causa del numero limitato di I/O del processore). Lo stile di questa interfaccia è lo stesso dei precedenti kit ricetrasmittitori CW della serie QCX.

Sul QMX, il GPS dovrebbe essere collegato solo durante le funzioni di calibrazione o quando il beacon è abilitato. Il collegamento in altri momenti mette la radio in modalità pratica (nessuna RF emessa) per proteggere il PA. È possibile collegare temporaneamente il GPS durante la normale modalità operativa, allo scopo di impostare l'orologio in tempo reale. Il GPS interno del QMX+ può essere lasciato collegato permanentemente.

Aggiornamento firmware QRP Labs

Una caratteristica speciale dei kit QRP Labs basati su microcontrollori della serie STM32 è la procedura di aggiornamento firmware QRP Labs (QFU). In modalità aggiornamento firmware, la radio appare a un PC collegato via USB come un'unità Flash USB. Aggiornare il firmware è semplice: basta scaricare il nuovo file firmware, decomprimerlo e copiarlo in QMX. Gli aggiornamenti del firmware saranno sempre gratuiti. Forniranno miglioramenti delle prestazioni, nuove funzionalità e correzioni di bug.

Accessibilità

Il firmware QMX includerà in futuro sempre più funzionalità pensate per assistere gli operatori non vedenti. Nel menu System Config è presente un menu "Accessibility" che controlla il funzionamento di queste funzionalità.

ASSEMBLAGGIO

L'assemblaggio del ricetrasmittitore è trattato in un documento separato.

Nota: il PCB QMX Rev 2 deve essere utilizzato con il firmware 1_00_011 e successivi.

Questo documento descrive il funzionamento del QMX e si applica alla versione firmware specificata. Questo manuale vi permetterà di iniziare a utilizzare QMX in pochi minuti, sia come ricetrasmittitore CW autonomo sia con WSJT-X o altri software per modalità digitali.

SI PREGA DI LEGGERE MOLTO ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI BASE DI ASSEMBLAGGIO E UTILIZZO IN QUESTO MANUALE PRIMA DI ALIMENTARE LA SCHEDA!

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: Tensioni di alimentazione elevate possono sollecitare i transistor di potenza (PA), specialmente quando si utilizzano modalità digitali con ciclo di lavoro elevato o in presenza di una condizione di ROS dell'antenna incerta.

Quando l'impostazione "Max. PA voltage" viene utilizzata per limitare la tensione impiegata dal PA, tensioni di alimentazione superiori a 12,0 V possono essere utilizzate con cautela a proprio rischio (fare riferimento al forum <http://groups.io/g/qrplabs> per ulteriori discussioni).

Per il minimo rischio: alimentazione a 12V significa 12V (non 13,8V come le normali alimentazioni per ricetrasmittitori!). Se si desidera ridurre la tensione di alimentazione, il metodo più semplice è utilizzare alcuni diodi raddrizzatori 1N4001 (o simili) in serie; ciascuno ridurrà la tensione di circa 0,6 V.

L'alimentazione deve essere pulita, priva di spike e ben regolata.

2. Connettori

img-2.jpeg

Questo è il pannello sinistro del QMX (vedere sotto per QMX+).

Connettore paddle

Il connettore paddle è una presa jack stereo da 3,5 mm e in realtà ha TRE scopi:

1) Paddle per operazione CW

img-3.jpeg

Non preoccuparti se il tuo paddle ha un pinout invertito, o se colleghi dit e dah a un jack da 3,5 mm in modo errato: c'è una voce di configurazione nel menu di configurazione (menu CW Keyer) che consente di scambiare dit e dah nel firmware.

2) Interfaccia GPS

img-4.jpeg

Qui il segnale 1pps del GPS deve essere collegato al contatto di punta del jack da 3,5 mm, e i dati seriali (9600 baud) al contatto di anello. Nel QMX questi segnali sono a livello logico 3,3V; tuttavia sono collegati a pin I/O tolleranti 5V sul microcontrollore, quindi anche il livello logico 5V funzionerà correttamente. Se si utilizza un modulo GPS direttamente e ha la comune logica di uscita a 2,8V, funzionerà ugualmente bene.

Si noti che il QMX non può fornire +5V all'alimentazione del modulo GPS, e sotto questo aspetto l'interfaccia GPS differisce da quella dei ricetrasmittitori della serie QCX di QRP Labs. È quindi necessario predisporre un'alimentazione separata a 5V per il QLG2 GPS (ad esempio).

3). Interfaccia microfono

In modalità SSB, un microfono a elettrete e un pulsante PTT possono essere collegati alla porta Paddle.

img-5.jpeg

È presente una resistenza di pull-up interna da +2,2K a +3,3V per alimentare i microfoni a elettrete.

- Il microfono deve essere collegato dal pin Mic (Anello) a massa. Non è richiesto alcun condensatore di disaccoppiamento per gli elementi del microfono a elettrete.
- Un pulsante PTT deve essere collegato dal pin PTT (Punta) a massa.

Connettore audio

Il connettore di uscita audio è un jack stereo standard da 3,5 mm per il collegamento di auricolari da 32 ohm o simili. Non è adatto per pilotare direttamente un altoparlante. Il QMX controlla internamente i canali sinistro e destro separatamente, rendendo possibili future funzionalità interessanti.

Connettore DC

Il connettore DC è un jack barrel da 2,1 mm, lo stesso utilizzato su altri kit di ricetrasmittitori QRP Labs come QCX+, QCX-mini e QDX.

Il pin centrale è positivo, il barrel è massa.

La tensione di alimentazione per il QMX è compresa tra 6,0 e 12,0 V. La potenza di uscita massima dipende dalla tensione di alimentazione.

img-6.jpeg

Questo è il pannello destro del QMX.

Connettore RF

Il connettore RF è un connettore BNC da 50 ohm fissato saldamente all'involucro. QMX deve essere utilizzato con carichi da 50 ohm ragionevolmente adattati. Si noti che il ponte SWR all'interno di QMX implica un collegamento in CC a massa; se si misura con un multimetro digitale in modalità continuità o ohmmetro tra il pin centrale e massa, si leggerà zero ohm. Ciò significa anche che non sono necessari resistori di scarico aggiuntivi in parallelo a un resistore collegato, per smaltire l'accumulo di carica statica.

Connettore PTT

Il connettore PTT è una presa jack stereo da 3,5 mm, una USCITA per il controllo di amplificatori esterni.

img-7.jpeg

Sono presenti uscite separate: attiva a massa e attiva a +5V. Il modo convenzionale per controllare amplificatori esterni è con un PTT a massa. Tuttavia, il kit PA da 50W di QRP Labs richiede un segnale di controllo PTT attivo a +5V (Transmit). Quindi questo connettore di uscita PTT è in grado di fornire entrambi i tipi di collegamento PTT.

Le due uscite possono essere configurate individualmente per banda, nel menu Band Configuration. Inoltre, possono essere configurate per essere attive anche durante la ricezione – il che potrebbe essere utilizzato per controllare, ad esempio, una commutazione esterna.

Si noti che le due uscite hanno resistori da 220 ohm in serie, per proteggere i circuiti interni di QMX in caso di cortocircuiti.

L'uscita PTT può anche essere configurata come porta seriale (richiede modifica hardware per rimuovere i transistor di commutazione PTT).

Connettore USB

Il connettore USB è un connettore di tipo USB-C. Quando collegato a un PC host, QMX appare sia come scheda audio USB (24-bit 110dB 48ksps) che come porta seriale COM virtuale utilizzata per il controllo CAT e per accedere alle applicazioni terminali. Emula quindi efficacemente un hub USB, con due dispositivi collegati (scheda audio USB e seriale).

Nella versione 1_02_000 e successive, è presente un parametro di configurazione di sistema che consente di aumentare a 3 il numero di porte seriali COM virtuali. Ciò permette di utilizzare una sessione di emulatore terminale contemporaneamente a un programma software per modalità digitali come WSJT-X, che è collegato e utilizza una porta COM per il controllo CAT del ricetrasmittitore.

Inoltre, la connessione USB viene utilizzata durante la modalità bootloader, quando QMX appare come un'unità flash USB per l'aggiornamento del firmware (vedere la sezione successiva sull'aggiornamento del firmware).

Connessioni QMX+

img-8.jpeg

Questo è il pannello posteriore del QMX+. I connettori RF, USB, PTT e DC sono esattamente come descritti nella sezione precedente. I connettori Paddle/Mic e Auricolari si trovano sul pannello anteriore del QMX+ (vedi sotto).

Inoltre sono presenti altri due connettori:

Connettore GPS:

Il connettore GPS è un connettore SMA da utilizzare con l'antenna a patch attiva da 1575 MHz fornita quando è installata l'opzione GPS interna QL3.

Connettore AUX:

Si tratta di un jack da 3.5mm i cui terminali sono collegati a due pin del microcontrollore, e può essere configurato come porta seriale aggiuntiva con baud rate selezionabile. Fare riferimento alla descrizione del menu di configurazione della porta seriale per i dettagli.

img-9.jpeg

In futuro le connessioni AUX saranno disponibili anche per altri scopi.

img-10.jpeg

Questo è il pannello frontale del QMX+. I connettori da 3.5 mm per auricolare e microfono/paddle si trovano sul pannello FRONTALE del QMX+. La piedinatura è la stessa del QMX (descritta sopra).

3. Elementi del display

Il kit utilizza un modulo LCD a 2 righe e 16 caratteri, con testo nero su sfondo giallo/verde. È presente una retroilluminazione che può essere disattivata se desiderato, per risparmiare alcuni mA di consumo di corrente. Il display ha un carattere grande e facile da leggere, ed è perfettamente leggibile in piena luce solare senza retroilluminazione.

La disposizione principale del display durante il funzionamento ordinario (che verrà chiamata "modalità operativa principale") è mostrata nella fotografia seguente. Il display durante le modalità di trasmissione beacon o messaggi, modifica del menu, allineamento ecc. differisce. Gli elementi principali del display sono i seguenti:

img-11.jpeg

- La frequenza VFO in ricezione è sempre visualizzata, con risoluzione di 10 Hz, in alto a sinistra. Può trattarsi di VFO A o VFO B. In modalità CW, lo scostamento CW nominale di 700 Hz viene applicato automaticamente. Normalmente in modalità CW, la frequenza visualizzata viene utilizzata anche per la trasmissione.
- Cursore di passo di sintonia: la sottolineatura appare sotto la cifra attualmente sintonizzata tramite il codificatore rotativo. In questo esempio, il passo di sintonia è 100Hz per scatto, perché il cursore è sotto la cifra dei 100Hz.
- Stato del ricetrasmittitore:

Vuoto: funzionamento normale del ricetrasmittitore

P: In modalità pratica CW (trasmissione effettiva disabilitata), una 'P' viene visualizzata a destra della frequenza sulla riga superiore.

G: Se la modalità pratica è stata attivata automaticamente come autoprotezione, collegando il GPS a un QMX (porta del manipolatore), viene visualizzata una 'G'.

'M' Durante le trasmissioni di messaggi salvati, questo carattere è impostato su 'M'

‘B’ I limiti di banda sono abilitati e la frequenza di trasmissione sarebbe fuori banda.

‘S’ La protezione SWR è stata applicata per proteggere il trasmettitore da una condizione di SWR elevato. Ciò è configurabile (abilitazione e soglia) nel menu “Protection”. È possibile cancellare la protezione SWR entrando e uscendo dal menu principale, oppure spegnendo e riaccendendo l'apparecchio. La S può essere configurata come invertita e lampeggiante per renderla ancora più visibile.

‘E’ Una ‘E’ lampeggiante invertita/normale indica, in modalità digitale, che il volume del PC è insufficiente. Vedere la sezione Digitale più avanti per ulteriori informazioni.

- Indicatore di modalità: questo singolo carattere indica la modalità operativa corrente del ricetrasmettitore; nell'esempio in questa fotografia è “CW”.
- S-meter: questi 3 caratteri sono configurabili e visualizzano il S-meter/AGC/SWR/misuratore di potenza.
- Tensione della batteria: appare un'icona della batteria per indicare la tensione della batteria in 7 passi definibili dall'utente: da piena a vuota e 5 passi intermedi. Può anche essere mostrata o nascosta. Può anche essere configurata per essere visualizzata come tensione con risoluzione di 0,1 V.
- VFO di trasmissione: in modalità SPLIT, il VFO di trasmissione viene visualizzato sulla riga inferiore del display.
- RIT (Receiver Incremental Tuning): quando non si è in modalità SPLIT e RIT è diverso da zero, il valore RIT viene visualizzato in basso a sinistra (dove la foto mostra la frequenza del VFO B). Quando RIT è diverso da zero e non si è in modalità SPLIT, la frequenza di ricezione è la frequenza del VFO di trasmissione (che può essere VFO A o B) più il valore RIT (che può essere un offset negativo).
- CW decodificato: lo spazio rimanente sulla riga inferiore viene utilizzato per visualizzare il testo CW decodificato. Quando RIT è zero e non si è in modalità SPLIT o non si visualizza l'orologio in tempo reale, tutti i 16 caratteri della riga inferiore vengono utilizzati per la visualizzazione del decodificatore CW. Quando si regola RIT o la velocità del manipolatore, solo la sezione destra dello schermo viene utilizzata per il CW decodificato. Il decodificatore CW può essere disabilitato nel menu di configurazione Decoder.
- Orologio in tempo reale: può essere abilitato o disabilitato e, se abilitato, viene mostrato in basso a destra nel formato HH:MM; può essere impostato manualmente o tramite l'analisi del flusso di dati seriali GPS (UT).

4. Comandi dell'operatore

img-12.jpeg

Questo diagramma mostra i comandi operativi del QMX. Sono presenti due encoder rotativi, uno a sinistra e uno a destra, e due pulsanti al centro. La funzione principale dell'encoder rotativo sinistro è la regolazione del Volume, mentre quella dell'encoder rotativo destro è la Sintonia (Tuning). Tuttavia, tutti i comandi hanno molteplici funzioni, a seconda della modalità operativa, dell'editing dei menu, ecc. Gli encoder rotativi sono entrambi dotati di un pulsante sull'albero, attivato premendo le manopole; anche questi pulsanti hanno molteplici funzioni.

La cosa più importante: premere la manopola sinistra (VOL) con una singola pressione lunga e decisa per accendere o spegnere la radio!

I due pulsanti centrali vengono utilizzati durante l'editing dei menu principalmente per le funzioni “Select” ed “Exit” e in questo manuale possono essere indicati come pulsanti “Select” ed “Exit”. Select modifica una voce di menu o scende in un sottomenu; Exit salva una voce di menu modificata o torna al menu superiore.

Vale la pena ricordare, mentre ci si familiarizza con il funzionamento della radio, che se si finisce accidentalmente in una funzione o menu imprevisto, è quasi sempre possibile premere il pulsante "Exit" per annullare e tornare alla modalità operativa principale.

Ciascun pulsante può essere premuto una volta, premuto due volte (doppio clic) o premuto a lungo. Ciò consente tre diverse funzioni per ogni pulsante.

Le didascalie incise al laser sul pannello frontale del QMX servono da promemoria per le funzioni principali dei vari pulsanti e manopole.

img-13.jpeg

Il pannello frontale del QMX+ presenta gli stessi comandi, ma disposti diversamente in un formato ricetrasmittitore da tavolo, a differenza del QMX dove i comandi si trovano sulla faccia superiore dell'unità, più adatta per operazioni portatili.

Le funzioni dei pulsanti e degli encoder rotativi del QMX+ sono identiche a quelle del QMX descritte nella sezione precedente.

4.1 Accensione/Spegnimento

Il pulsante di accensione corrisponde a una pressione prolungata del pulsante dell'encoder sinistro. Si consiglia di spegnere utilizzando questo metodo, piuttosto che semplicemente scollegare o spegnere l'alimentatore. Non solo si evitano potenziali contatti intermittenti, ma si salva anche lo stato corrente del ricetrasmittitore (modalità in uso, banda selezionata, frequenza operativa, ecc.), in modo che al successivo avvio il QMX si trovi nello stesso stato.

4.2 Modalità operativa

Una singola pressione del pulsante dell'encoder sinistro scorre le modalità operative disponibili, ad esempio Digital, CW, ecc. La modalità operativa è indicata sul display da un'icona nella riga superiore del display (fare riferimento alla sezione 3 sopra).

4.3 Banda operativa

Una doppia pressione del pulsante dell'encoder sinistro attiva la modalità di selezione banda. Se si incontra difficoltà a eseguire correttamente la doppia pressione, è possibile aumentare il timeout del doppio clic rispetto al valore predefinito di 500 ms. Questa è un'impostazione nel menu Display/controls.

In modalità di selezione banda, la banda corrente viene visualizzata in basso a sinistra del display. È possibile ruotare la manopola del Volume (encoder rotativo del volume) in senso antiorario o orario per selezionare la nuova banda operativa desiderata. Quando si smette di ruotare l'encoder (o se non lo si ruota per cambiare banda), si verifica un breve ritardo prima del ritorno alla modalità operativa normale. Questo ritardo è di almeno 1 secondo, ma può essere aumentato utilizzando il parametro "Volume change" nel menu Display/controls (fare riferimento alla descrizione successiva in questo documento).

4.4 Tune rate

L'encoder rotativo destro sintonizza il VFO attivo. La velocità di sintonia è indicata dal cursore sottolineato. Nell'esempio seguente, il cursore sottolineato si trova sotto le cifre delle centinaia di Hz. Ciò significa che la velocità di sintonia è di 100 Hz. Se il cursore fosse sotto la virgola, la velocità di sintonia sarebbe di 500 Hz.

img-14.jpeg

Le velocità di sintonia VFO disponibili per impostazione predefinita sono 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz o 10 Hz. Questa impostazione può essere modificata tramite un parametro nel menu VFO per personalizzare le velocità di sintonia.

Una pressione del pulsante "Rotary" (nell'albero dell'encoder rotativo) cambia la velocità di sintonia, nel ciclo 1 kHz -> 500 Hz -> 100 Hz -> 10 Hz -> 1 kHz, ecc.

È anche possibile premere e tenere premuto il pulsante dell'albero dell'encoder rotativo, quindi ruotare l'encoder rotativo per spostare il cursore a sinistra o a destra; ciò consente la selezione di passi fino a 1 MHz; ruotare l'encoder rotativo entro 0,5 secondi dalla pressione del pulsante (configurabile tramite il parametro double-click delay nel menu "Display/Controls").

4.5 Keyer speed

Durante il funzionamento della radio, la velocità del manipolatore può essere regolata facilmente. Premere una volta il pulsante "Select" (indicato anche dal testo ". Keyer" sull'involucro) e la velocità verrà visualizzata sullo schermo:

img-15.jpeg

Ora è possibile regolare la velocità utilizzando l'encoder rotativo. Premere un pulsante qualsiasi per tornare alla modalità operativa principale. È possibile utilizzare la radio mentre viene visualizzata l'impostazione della velocità. È anche possibile premere il pulsante dell'albero dell'encoder rotativo per selezionare l'invio di un messaggio memorizzato, mentre l'impostazione di regolazione della velocità è attiva.

Impostando la velocità su 0 si abilita la modalità "Straight" Key indipendentemente dall'impostazione della modalità del manipolatore; ciò è utile per poter abbassare rapidamente il tasto per scopi di sintonizzazione dell'antenna. È molto più semplice che accedere al menu Keyer, selezionare la modalità straight key, eseguire la sintonizzazione, quindi tornare al menu per cambiare nuovamente in lambic. La normale modalità del manipolatore configurata viene ripristinata automaticamente quando si aumenta la velocità oltre lo zero.

4.6 RIT

RIT (Receiver Incremental Tuning) consente di regolare la frequenza di ricezione mentre la frequenza di trasmissione (la frequenza VFO visualizzata) rimane invariata. È utile se l'altra stazione è fuori sintonia o in deriva; altri usi includono il lavoro con stazioni DX che potrebbero ascoltare su una frequenza diversa, alcuni kHz distanti dalla loro frequenza di trasmissione.

Questo ricetrasmettitore consente valori RIT da -9.999Hz a +9.999Hz.

È possibile regolare facilmente il RIT durante il funzionamento normale facendo doppia pressione sul pulsante "Select" (indicato sulla scocca come ".. RIT"):

img-16.jpeg

Ora utilizzare l'encoder rotativo per sintonizzare il RIT. Mentre si agisce, si sentirà il RIT applicato immediatamente al VFO.

Il passo di sintonia del comando RIT è indicato nuovamente dalla cifra sottolineata (qui 100Hz). Per modificare il passo di sintonia, premere e tenere premuto il pulsante "Tune" e contemporaneamente ruotare l'encoder rotativo "Tune" premendo. Il cursore si sposterà a sinistra o a destra di 1 cifra alla

volta. Anche in questo caso, il cursore sotto la virgola indica passi di sintonia di 500Hz, come per la sintonia principale. **È anche possibile cliccare una volta il pulsante dell'encoder rotativo "Tune" per spostare il cursore a destra di 1 cifra.** I passi RIT selezionabili sono regolabili anche tramite un'impostazione nel menu VFO; quindi, se si preferiscono solo, ad esempio, passi di 1kHz e 10Hz, è possibile configurarlo.

Per annullare la sintonia RIT (azzerare il RIT), premere il pulsante "Exit"; si torna alla modalità operativa principale e il RIT viene azzerato.

Per tornare alla modalità operativa principale, premere due volte il pulsante "Select" (doppia pressione). Ora il RIT viene visualizzato sotto il VFO, ad esempio:

img-17.jpeg

Ricordare che annullare la modalità RIT è semplice: basta fare doppia pressione sul pulsante "Select" per visualizzare il cursore di modifica RIT, quindi premere il pulsante "Exit" per annullarlo (cioè azzerarlo).

È possibile regolare anche la velocità di manipolazione CW mentre la modalità RIT è attiva, premendo una volta "Select", quindi regolare la velocità di manipolazione CW utilizzando la manopola "Tune" e premere nuovamente "Select" per tornare alla modalità di regolazione RIT.

La trasmissione è possibile mentre la modalità di regolazione RIT è attiva. È inoltre possibile premere il pulsante dell'asse dell'encoder rotativo per selezionare l'invio di un messaggio memorizzato, mentre la modalità di regolazione RIT è attiva.

4.7 Modalità VFO

Una singola pressione del tasto "Exit" cambia la modalità VFO attiva. Sono presenti due VFO indipendenti denominati A e B. Le modalità VFO per l'uso di questi VFO sono tre:

- VFO A attivo come VFO di trasmissione e ricezione; se diverso da zero, RIT viene applicato durante la ricezione
- VFO B attivo come VFO di trasmissione e ricezione; se diverso da zero, RIT viene applicato durante la ricezione
- Split: VFO A utilizzato per la ricezione, VFO B utilizzato per la trasmissione; RIT viene completamente ignorato

La modalità Split è spesso utilizzata dalle stazioni DX, che trasmettono e ricevono su frequenze separate.

Quali modalità sono disponibili (e vengono ciclizzate con una singola pressione del tasto "Exit") è configurabile tramite un'impostazione nel Menu VFO. Quindi, se non si desidera mai utilizzare la modalità Split, ma si vogliono usare i VFO A e B, ad esempio, è possibile configurarlo.

4.8 Operazioni VFO A/B

Scambio frequenze: il contenuto (frequenza) dei VFO A e B può essere scambiato con una singola pressione prolungata del tasto "Exit". Ciò può essere utile durante l'impostazione delle frequenze VFO.

Per copiare VFO A su B, premere il tasto "Exit" con una pressione prolungata seguita da una singola pressione breve. È simile a battere lentamente una 'N' in CW sul tasto "Exit".

Per copiare VFO B su A, premere il tasto "Exit" con una pressione prolungata seguita da una doppia pressione rapida. È simile a battere lentamente una 'D' in CW sul tasto "Exit".

La durata che costituisce una pressione prolungata è determinata dall'impostazione "Dbl. click" nel menu Display/Controls, che per default è 500ms (significa che una pressione prolungata deve durare più di 500ms). È possibile regolarla a piacere.

4.9 Preselezioni di frequenza

Sono disponibili 16 preselezioni di frequenza che possono essere utilizzate per memorizzare le frequenze preferite, o per uso temporaneo, o come si desidera!

Le preselezioni sono numerate da 1 a 16 e possono essere modificate singolarmente nel menu Preset (vedere più avanti). Spesso è più comodo salvarle direttamente dalla frequenza VFO corrente.

Per visualizzare l'elenco delle frequenze preselezionate in modalità operativa normale, fare doppio clic sul tasto "Exit". Il display mostra ora qualcosa di simile:

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

La riga superiore del display mostra la frequenza VFO attualmente attiva come di consueto.

La riga inferiore mostra un "1" al 4° carattere: è il numero della preselezione visualizzata. Il numero successivo (qui 14,060,00) è la frequenza memorizzata nella Preselezione 1.

Utilizzare l'encoder rotativo per scorrere l'elenco delle preselezioni fino a trovare quella desiderata. Una volta selezionata la preselezione desiderata, premere uno dei tasti per Salvare, Annullare o Caricare la preselezione, come segue:

- SALVA il VFO corrente nel preset selezionato, premendo il pulsante "Select"
- ANNULLA l'operazione preset (torna alla modalità operativa principale), premendo il pulsante "Exit"
- CARICA la frequenza del preset selezionato nel VFO corrente, premendo il pulsante dell'encoder rotativo destro

La "S" al primo carattere e la "L" al 16° carattere all'estrema destra, servono come promemoria di quale azione del pulsante sinistro e del pulsante dell'encoder rotativo destro premere per Salvare e Caricare.

4.10 Modalità di trasmissione automatica dei messaggi

Il mio uso preferito della modalità di trasmissione automatica dei messaggi è quello di inviare una chiamata CQ ripetutamente. Se una stazione risponde, puoi premere il tasto per annullare la modalità di invio messaggi, quindi trasmettere.

Ci sono 12 memorie messaggi. Ciascuna è lunga 50 caratteri.

Per inviare un messaggio pre-salvato, premere la manopola TUNE con una singola pressione lunga. Il primo dei messaggi salvati viene mostrato sullo schermo, ad esempio se una chiamata CQ è memorizzata nel Messaggio 1, si potrebbe avere qualcosa come:

img-18.jpeg

La riga inferiore mostra il numero del messaggio all'estrema sinistra (qui è il messaggio 1) seguito dalla prima parte del messaggio memorizzato. Se è vuota, significa ovviamente che non hai ancora memorizzato alcun messaggio!

Ora puoi usare la manopola TUNE per scorrere avanti e indietro tra i 12 messaggi memorizzati e trovare quello che desideri trasmettere.

Il messaggio può essere trasmesso più volte secondo il parametro “Repeats” nel menu Messages (vedi descrizione successiva). L'intervallo tra le trasmissioni ripetute è anch'esso definito nel menu Messages, nel parametro “Interval”.

Una volta selezionato il messaggio che si desidera trasmettere, premere uno dei tre pulsanti come segue:

- REPEAT: Trasmettere il messaggio ripetutamente premendo il pulsante “Select”
- ONCE: Trasmettere il messaggio una sola volta premendo il pulsante della manopola TUNE
- CANCEL: Annullare l'operazione messaggi premendo il pulsante “Exit”

Quando la modalità di trasmissione messaggi REPEAT è attivata, il numero di ripetizioni e l'intervallo tra le ripetizioni sono come specificato dai parametri Repeats e Interval nel menu Messages.

La trasmissione del messaggio memorizzato viene inviata alla velocità del keyer attualmente impostata.

Durante la trasmissione effettiva del messaggio memorizzato, è possibile annullare immediatamente la trasmissione in qualsiasi momento premendo il pulsante “Exit” o azionando il trasmettitore con il tasto Morse o il paddle, se ne si utilizza uno.

Mentre la modalità RIT o le modalità di regolazione sono attive, è comunque possibile operare la radio (azionare il trasmettitore) e premere anche il pulsante centrale dell'encoder rotativo per avviare l'invio del messaggio memorizzato.

5. Sistema di menu

È presente un sistema di menu annidato esteso che memorizza tutti i parametri operativi e di configurazione del ricetrasmittitore in memoria non volatile (EEPROM). Questi parametri sono modificabili per controllare ogni aspetto del comportamento della radio. I menu sono organizzati nei seguenti gruppi:

- Audio
- CW
- Digi
- SSB
- Presets
- Messages
- VFO
- Beacon
- Display/Controls
- Protection
- System config
- Band config
- Hardware tests
- Factory reset
- Update firmware

Per accedere al sistema di menu, tenere premuto a lungo il pulsante “Select”. Utilizzare la manopola TUNE per scorrere avanti e indietro tra i gruppi di sottomenu elencati. Per accedere a uno di essi, premere il pulsante “Select”. Per tornare alla modalità operativa principale, premere il pulsante “Exit”.

La regola d'oro all'interno del sistema di menu è: premere il pulsante “Select” per accedere a un livello di menu più profondo o per modificare un elemento, e il pulsante “Exit” per tornare indietro.

Per modificare un elemento del menu, navigare fino all'elemento desiderato, quindi premere il pulsante "Select" per avviare la modifica. Al termine della modifica, premere il pulsante "Exit" per salvarla.

NOTA: le modifiche ai parametri di configurazione, nella maggior parte dei casi, hanno effetto sulla radio solo quando si esce dal sistema di menu e si ritorna alla modalità operativa principale. Durante la visualizzazione o la modifica degli elementi del menu, la radio rimane in modalità ricezione sulla frequenza VFO attualmente selezionata.

5.1 Salvataggio dei parametri operativi correnti (frequenza VFO, ecc.)

Quando si spegne QMX premendo la manopola VOL, il display mostrerà brevemente "Shut down" prima di spegnere QMX. In questo momento, varie condizioni operative importanti del ricetrasmittitore vengono memorizzate nella memoria non volatile (EEPROM), che viene mantenuta anche a dispositivo spento. La prossima volta che si accende QMX, si avvierà nello stesso stato in cui lo si è lasciato!

L'elenco degli elementi salvati è:

- Mode (CW, Digi, ecc.)
- VFO Mode (A, B, Split)
- Frequenza VFO A
- Frequenza VFO B
- Tune rate
- RIT
- RIT tune rate
- Volume level (guadagno audio)
- Keyer speed

5.2 Tipi di elemento di menu di configurazione

Esistono cinque tipi di elemento di menu di configurazione; la loro modifica è leggermente diversa a seconda del tipo.

1. LIST: un elenco fisso di valori applicabili a tale voce di menu, ad esempio Keyer mode; alcuni parametri booleani sono anche equivalenti a un elenco contenente solo due elementi (ON/OFF, DISABLED/ENABLED, NO/YES).
2. NUMBER: un parametro numerico come un preset di frequenza memorizzato.
3. TEXT: un elemento di configurazione testuale come un messaggio memorizzato.
4. TABLE: una griglia o tabella di altri parametri, organizzata in righe e colonne.

5.3 Modifica di un parametro di menu di configurazione

Per iniziare a modificare un parametro, navigare fino al parametro desiderato nel menu appropriato e quindi premere il pulsante "Select". Quando la modifica è attiva, si vedrà apparire un cursore sotto la cifra in fase di modifica.

Ad esempio, ecco l'impostazione dell'intervallo di ripetizione dei messaggi, contenente un numero piccolo (1 o 2 cifre):

img-19.jpeg

Il cursore di sottolineatura sotto il 4 indica che la modifica è attiva; ruotando la manopola TUNE si modifica il valore del parametro.

Al termine della modifica, premere il pulsante "Exit" per concluderla. Questa operazione salva il parametro nella memoria EEPROM del microcontrollore.

È anche disponibile un cursore invertito lampeggiante; è possibile selezionarlo nel parametro "Cursor Style" del menu "Other" (si veda la sezione successiva).

La procedura per la modifica dei parametri di tipo elenco, stringa e numero è descritta di seguito; l'esempio semplice precedente è un numero breve regolabile semplicemente con la manopola TUNE; per numeri più lunghi come la frequenza, la procedura è diversa (si vedano le sezioni seguenti).

5.4 Modifica di un parametro di tipo LIST

La modifica di un parametro di tipo LIST è molto semplice: basta ruotare l'encoder rotativo TUNE. Il display scorre tra gli elementi dell'elenco. Ad esempio, questo è il parametro "Keyer mode" nel menu "CW Keyer":

img-20.jpeg

Si noti che il cursore indicatore di modifica appare sotto il carattere più a sinistra. Ruotare la manopola TUNE per scorrere l'elenco dei valori possibili.

Quando si è soddisfatti della selezione, premere "Select" o "Exit" per salvare la modifica.

5.5 Modifica di un parametro BOOLEANO

Modificare un parametro BOOLEANO (ad esempio YES/NO, ENABLED/DISABLED, ON/OFF) è esattamente come modificare un parametro LIST, tranne per il fatto che l'elenco degli elementi è sempre limitato a soli due valori (che rappresentano Vero/Falso).

5.6 Modifica di un parametro NUMERICO

Quando si modifica un parametro numerico, la sottolineatura del cursore appare sotto la cifra attualmente modificata. Il cursore inizia all'estrema sinistra (cifra più significativa). La manopola TUNE regola la cifra selezionata. L'operazione è molto simile alla sintonizzazione di un VFO in funzionamento normale.

Questo esempio mostra la modifica della frequenza del beacon, nel menu beacon:

img-21.jpeg

Per modificare la “velocità di sintonizzazione”, è possibile

1. Premere il pulsante “Select” per spostare il cursore alla cifra successiva a destra OPPURE
2. Ruotare la manopola VOL consente di spostare il cursore a sinistra o a destra.

La modifica del numero viene conclusa e il numero viene memorizzato in EEPROM quando:

1. Si preme il pulsante “Exit” OPPURE
2. Si preme il pulsante “Select” così tante volte che il cursore esce dal lato destro

Un altro modo per inserire numeri, davvero molto comodo, è utilizzare il tasto Morse e il decoder CW! Durante la modifica dei parametri numerici, il decoder CW viene attivato ma decodifica solo i caratteri numerici 0-9. Il decoder CW si aspetta una CW ben ritmata, con spaziatura corretta tra parole e caratteri. Il decoder CW prevede che si inseriscano i numeri a una velocità vicina alla velocità Keyer configurata. Se si inizia a digitare in modalità straight a una velocità molto diversa, il decoder CW si adatterà alla digitazione ma potrebbero essere necessari diversi caratteri per “captare” la velocità, quindi alcuni caratteri potrebbero essere persi. Ciò non è un problema nelle modalità lambic keyer (paddle).

Quando si è inserito l'intero numero, il numero viene automaticamente salvato in EEPROM, uscendo così dalla modalità di modifica. Una volta abituati a modificare i parametri numerici digitando in CW, diventa il modo più semplice e veloce per modificare i parametri del menu.

5.7 Modifica di un parametro TESTUALE

Un esempio di parametro testuale che si potrebbe voler modificare sono i messaggi memorizzati. Ad esempio, il messaggio 2 viene modificato nel menu Messages:

Message 2 C0 C0 C0 DE G0UP

Il metodo di gran lunga più semplice per modificare i parametri TESTUALI è semplicemente usare il decoder CW! Come prima, esso richiede una cadenza CW ben ritmata, con la corretta spaziatura tra parole e caratteri quando si utilizza un tasto dritto, e il decoder CW si aspetta che si immettano i caratteri a una velocità prossima alla velocità del manipolatore configurata. Se si inizia a trasmettere con un tasto dritto a una velocità molto diversa, il decoder CW si adatterà alla propria cadenza, ma potrebbero essere necessari diversi caratteri per “percepire” la velocità di manipolazione, quindi alcuni caratteri potrebbero essere persi. Il problema non si verifica con le modalità di manipolazione lambic (a palette).

La modifica del parametro termina quando si preme il pulsante “Exit” o quando non sono più disponibili caratteri da modificare; ad esempio, se si è riempita la memoria del messaggio scelto.

È anche possibile modificare un parametro testuale interamente con i pulsanti e l'encoder rotativo, sebbene questo sia solitamente un metodo più lento per modificare i parametri testuali. I possessori dei kit trasmettitori QRSS/WSPR QRP Labs Ultimate3S (o precedenti) avranno già familiarità con questo stile di modifica del testo.

Il parametro testuale supporta tutti i caratteri che il manipolatore di messaggi può codificare, che sono gli stessi che il decoder CW può decodificare. Nello specifico, da A a Z, da 0 a 9, Spazio, e poi i caratteri di punteggiatura / = ? . , ecc. Notare che = è il carattere di interruzione, CW -...- (dah dit dit dah).

I seguenti caratteri/simboli hanno funzioni speciali.

Insert: Utilizzare questo simbolo per inserire un carattere nel testo. Trovare questo carattere con l'encoder rotativo, quindi premere il pulsante “Select” per attivarlo. Tutti i caratteri a destra della

posizione del cursore vengono spostati di una posizione verso destra, incluso il carattere che si trovava originariamente nella posizione corrente.

Backspace (cancella): Se si seleziona questo carattere come carattere corrente utilizzando l'encoder rotativo, quando si preme il pulsante "Select", il carattere corrente viene cancellato e il cursore si sposta indietro di una posizione verso sinistra.

Delete all: Se selezionato come carattere corrente, premendo il pulsante "Select" si cancella l'intero messaggio, ricominciando dal lato sinistro dello schermo. Non è presente alcuna funzione "annulla", quindi usare con cautela!

Enter Right (terminato): Il comportamento di questo simbolo è lo stesso di Enter, tranne per il fatto che preserva tutto il testo, incluso il testo a destra del cursore. Salva semplicemente l'intera riga.

Enter (terminato): Se selezionato come carattere corrente utilizzando l'encoder rotativo, premendo il pulsante "Select" si termina la modifica dell'impostazione. L'impostazione viene salvata e si esce dalla modalità di modifica. Notare che il testo salvato è solo il testo a sinistra del simbolo Enter. Se si seleziona questo simbolo e si preme il pulsante "Select" quando non ci si trova nella posizione più a destra del messaggio, tutto ciò che si trova a destra della propria posizione viene cancellato.

You can also move the cursor backwards and forwards within the text being edited, by turning the VOL knob. This moves the cursor position within the text parameter.

Prosigns can be included in a text message by prefixing them with an underline character.

5.8 Modifica delle TABELLE dei parametri

Alcuni parametri vengono modificati sotto forma di tabella. Un esempio è la tabella Band Configuration. Quando viene visualizzata sul terminale, si presenta così:

img-22.jpeg

In realtà ci sono 16 colonne e i tasti freccia vengono utilizzati per spostare il cursore attraverso la griglia.

A partire dal firmware 1_04_000, questa tabella di valori può essere modificata anche sul display LCD del QMX stesso. Quando si preme il tasto sinistro per accedere al sottomenu "Band Config.", inizialmente si comporta come qualsiasi altro sottomenu, visualizzando (e consentendo la modifica) della prima colonna di valori – per la banda 160m in questo esempio. La modifica di uno qualsiasi di questi parametri è identica a quella di qualsiasi altro sottomenu di parametri, composto da voci di elenco, numeri, ecc. Scorrere verso l'alto e verso il basso tra i valori utilizzando la manopola TUNE, come si farebbe in qualsiasi altro sottomenu.

Tuttavia, ora è possibile utilizzare anche la manopola VOL per scorrere a sinistra (rotazione antioraria) e a destra (rotazione oraria) attraverso la tabella. A ogni scatto della manopola VOL, la banda viene visualizzata brevemente sulla riga superiore del display. Successivamente il comportamento torna alla modifica della sola colonna di valori come se fosse un normale sottomenu.

In sintesi: la manopola TUNE scorre verso l'alto e verso il basso le righe della tabella; la manopola VOL scorre a sinistra e a destra attraverso le colonne della tabella. Sul display viene visualizzata una "cella" della tabella. È possibile utilizzare i tasti per iniziare a modificare una "cella" della tabella esattamente come si farebbe per qualsiasi altro parametro di menu.

5.9 Menu audio

Impostazioni AGC

Il sottomenu delle impostazioni AGC appare come primo elemento nel menu Audio. Poiché le impostazioni AGC sono un argomento dettagliato, verranno trattate in una sezione successiva di questo manuale.

Altri parametri audio:

Volume step 0.5dB

Ogni scatto della manopola principale del volume aumenta o diminuisce il volume del ricevitore di questo passo. I valori disponibili sono 0.25dB, 0.5dB, 1dB, 2dB e 4dB.

Audio atten. 0dB

Un attenuatore audio aggiuntivo è presente nel percorso di uscita audio e può essere impostato su uno dei seguenti valori: 0, 20, 40, 60, 80 o 100dB. Il valore predefinito è 0dB. Può essere utilizzato per ridurre il guadagno, ad esempio se si utilizzano cuffie sensibili e si nota che il volume minimo è ancora troppo alto.

Mute at min. vol NO

Quando è impostato su YES, l'audio viene completamente silenziato al volume minimo.

5.10 Menu CW

CW Keyer

Il sottomenu CW Keyer è la prima voce del menu CW. Questo sottomenu contiene una serie di parametri di configurazione relativi al manipolatore CW, descritti di seguito.

Keyer mode Iambic A

La modalità della funzione manipolatore CW nel firmware. Le modalità possibili sono:

- Straight
- IAMBIC A
- IAMBIC B
- Ultimatic

Se si desidera utilizzare un tradizionale tasto Morse su/giù, questi sono chiamati tasti "dritti" (straight) e si deve selezionare la modalità "Straight". Se si desidera utilizzare una leva moderna (paddle), selezionare la modalità operativa desiderata, ad esempio IAMBIC A.

Keyer swap NO

Questo è un parametro BOOLEANO che consente di invertire le connessioni "dit" e "dah" via software, qualora si riscontrasse che la leva è invertita.

Keyer Weight 500

Normalmente le durate di dit e dah in Morse hanno un rapporto 1:3. Lo spazio tra i simboli equivale a 1 dit, tra i caratteri a 3 dit e tra le parole a 7 dit. Questa è la temporizzazione Morse standard. Tuttavia, per vari motivi, alcuni potrebbero desiderare di modificarla.

Il parametro Keyer Weight consente di variare i rapporti. Il valore ha tre cifre. Il valore predefinito di 500 corrisponde al 50,0%. Ciò significa che il “ciclo di lavoro” di un flusso di dit è esattamente del 50%. La durata del dit con tasto premuto è quindi uguale alla pausa inter-simbolo con tasto rilasciato.

Se il peso viene aumentato rispetto al 50,0% predefinito, il “dit” con tasto premuto viene allungato. Un “dah” viene allungato della STESSA quantità. Il corrispondente intervallo inter-simbolo (o carattere, o parola) viene accorciato della stessa quantità. Il tempo aggiuntivo trascorso con tasto premuto viene quindi sottratto dal periodo con tasto rilasciato. La velocità del manipolatore rimane invariata modificando il parametro di peso.

Ad esempio: supponiamo di voler rendere il Morse più “secco” accorciando dit e dah. Si potrebbe impostare il parametro a 450, che significa 45,0%.

Il range di parametri è compreso tra 050 e 950 (5% e 95%), anche se in condizioni normali non dovrebbe mai essere necessario avvicinarsi a questi limiti irragionevoli. Qualora si inserisca un valore al di fuori di questo range, il firmware applica automaticamente tali limiti al parametro effettivamente utilizzato.

Auto Space OFF

L'auto-spaziatura (auto-spacing) impone che la pausa tra i caratteri CW sia forzata a 3 durate di punto (più o meno, se si ha una ponderazione CW configurata, vedere sopra).

La maggior parte dei manipolatori non implementa l'auto-spaziatura. Si utilizzano le palette per inviare punti e linee che compongono il carattere Morse desiderato. Non appena si preme nuovamente la palette, il carattere successivo viene avviato. Il manipolatore impone il corretto rapporto 1:3 tra punti e linee e la spaziatura inter-simbolo, ma non impone di attendere la durata corretta di 3 punti tra i caratteri trasmessi.

Alcuni manipolatori implementano la spaziatura automatica dei caratteri, come il vecchio progetto Accu-Keyer (1973) di James WB4VVF (vedere <https://inza.files.wordpress.com/2011/01/accu-keyer.pdf>).

Questa configurazione consente quindi di attivare la spaziatura automatica dei caratteri, se lo si desidera. In questo caso, se si preme una palette troppo presto, prima che siano trascorse 3 durate di punto dal completamento dell'ultimo carattere, il manipolatore attenderà il momento corretto per avviare il carattere successivo.

Se si preme la palette troppo tardi, il manipolatore non può fare nulla per tornare indietro nel tempo e forzare i 3 punti per l'utente. Si potrebbe aver inteso uno spazio tra parole, ad esempio. Quindi premere la palette troppo tardi non può essere corretto.

Semi QSK OFF

Questa impostazione definisce il comportamento del ricetrasmittitore in relazione al break-in (QSK).

Modo Full QSK: (Semi QSK è OFF); dopo il tempo di ritardo per la sagomatura dell'involuppo RF, il commutatore Trasmissione/Ricezione viene portato su 'Ricezione' poco dopo il rilascio del tasto. In questo modo, si sentirà l'altra stazione (o qualsiasi QRM, QRN, ecc.) trasmettere tra i punti e le linee delle proprie trasmissioni. Molti operatori esperti apprezzano la possibilità di avere un'idea di ciò che accade sulla banda, tra una pressione e l'altra del tasto. In un certo senso, si ha l'impressione di

ascoltare il proprio audio di sidetone come un semplice segnale sulla banda, ma si possono ancora sentire anche altri segnali.

Modo Semi QSK: Dopo il rilascio del tasto, c'è un ritardo prima che il commutatore Trasmissione/Ricezione torni in modalità 'Ricezione'. Il ricevitore rimane quindi silenziato durante l'intera trasmissione CW, senza ascoltare la banda tra i simboli trasmessi. Molti operatori preferiscono evitare la distrazione di sentire la banda tra i propri punti e linee. In modalità Semi-QSK, il commutatore Trasmissione/Ricezione torna in 'Ricezione' solo dopo un ritardo adeguato, sufficientemente lungo da verificarsi solo al termine della trasmissione.

La durata del ritardo Semi QSK può essere scelta in base all'impostazione del parametro Semi QSK, come descritto di seguito. Si noti che la lunghezza standard di un dit Morse è definita come 1200 / Velocità del manipolatore, dove la velocità del manipolatore è in parole al minuto (wpm) e la lunghezza del dit risultante è in millisecondi.

- Ritardo Auto è impostato automaticamente a 8 lunghezze di dit, seguendo la velocità di manipolazione ed essendo leggermente più lungo della lunghezza standard di 7 dit di una spaziatura tra parole.
- Ritardo Contest è impostato automaticamente a 6,1 lunghezze di dit, seguendo la velocità di manipolazione. È leggermente più lungo della spaziatura tra parole di 6 dit utilizzata nel software N1MM logger in modalità contest.
- Ritardo Custom dits è specificato dal parametro "Custom Semi QSK", interpretato come numero di lunghezze di dit.
- Ritardo Custom decidits è specificato dal parametro "Custom Semi QSK", interpretato come numero di decimi di lunghezza di dit; ad esempio un'impostazione di 75 corrisponde a 7,5 lunghezze di dit.
- Ritardo Custom ms è specificato dal parametro "Custom Semi QSK", interpretato come numero di millisecondi.

Si noti che in tutti i casi, il ritardo è limitato all'intervallo 1-999 millisecondi.

Custom Semi QSK 8

Un parametro che specifica il ritardo Semi QSK, interpretato secondo l'impostazione precedente "Semi QSK", utilizzato quando è selezionata una delle impostazioni custom Semi QSK.

Practice mode OFF

Normalmente si lascia la modalità Practice su OFF. Tuttavia, se si desidera esercitarsi a inviare CW e verificare se il decodificatore CW riesce a decodificare, è possibile impostare la modalità Practice su ON. In modalità Practice, la radio fa tutto ciò che farebbe normalmente, tranne che non invia mai potenza RF all'antenna!

Durante la modalità Practice, sul display viene mostrata una 'P' a destra della frequenza nella riga superiore.

Straight mode Both

Le impostazioni disponibili sono "tip", "ring" e "both". Questo controlla l'azione di un tasto inserito nel jack del tasto solo in modalità Straight Key. È ereditato dai ricetrasmittitori della serie QCX; se un 3.5mm

con il QCX+ è stato utilizzato un jack mono, il cui manicotto di massa più lungo ha cortocircuitato l'anello a massa causando una manipolazione continua. Questo menu di configurazione è la soluzione a tale problema. Se si utilizza un jack mono da 3,5 mm con il tasto diretto, impostare

questa configurazione su "Tip" in modo che la connessione dell'anello (disponibile solo sui jack stereo) venga ignorata.

GPS protection

ENABLED

Se QMX rileva che un ricevitore GPS è stato collegato alla porta del paddle, imposterà automaticamente una modalità "Practice mode" temporanea (se non già attiva) in modo che la radio non venga continuamente manipolata dai dati seriali GPS in arrivo e dal segnale 1pps. Un carattere 'G' appare sul display a destra della frequenza nella riga superiore (dove verrebbe mostrata la 'P' in modalità Practice mode).

È possibile disabilitare questa funzione di protezione automatica impostando il parametro GPS protection mode su DISABLE.

Key from USB DTR

USB 1

QMX in modalità CW può essere manipolato dal segnale DTR di una delle porte seriali COM virtuali. Diversi programmi per PC come N1MM e fldigi hanno la capacità di manipolare il CW utilizzando la segnalazione DTR.

L'impostazione può essere una delle seguenti: None (predefinito), USB 1, USB 2 o USB 3. Una delle impostazioni USB collegherà il manipolatore CW al segnale DTR di quella porta seriale COM virtuale. Notare che quando si specifica USB 2 o USB 3, è necessario aver abilitato queste porte seriali COM virtuali nel menu System config / GPS & Ser. Ports; "USB serial ports" deve essere impostato su two (per utilizzare USB 2) o 3 (per utilizzare USB 3). Notare inoltre che TRE porte ha funzionato bene su sistemi Linux, ma Windows 11 funziona solo con due.

La manipolazione tramite il segnale DTR funziona in modalità tasto diretto indipendentemente dal manipolatore principale. Pertanto, il manipolatore QMX può essere in modalità lambic paddle, ma il segnale DTR manipolerà separatamente come un tasto diretto, che è il modo in cui N1MM ecc. emettono il loro segnale di manipolazione DTR.

CW Decoder

Il sottomenu Decoder contiene una serie di parametri di configurazione relativi al decodificatore CW, descritti di seguito. Alcuni di questi parametri controllano alcuni aspetti del comportamento del decodificatore. Alcuni costruttori potrebbero trovare interessante sperimentare con queste impostazioni e vedere se è possibile migliorare le prestazioni del decodificatore CW nelle proprie condizioni specifiche. Ad esempio, alcune stazioni potrebbero subire maggiori interferenze di rumore rispetto ad altre, a seconda della posizione, ecc.

Si noti che il Decoder è in grado di decodificare vari simboli prosign Morse come AR, KN e SK/VA. Quando vengono visualizzati nella sezione del testo decodificato del display, appaiono come due caratteri, ad esempio AR. Quando si utilizza il keyer per inserire testo nei menu dei messaggi, i due caratteri sono preceduti dal carattere _ per indicare al QMX che, durante la riproduzione del messaggio, i due caratteri successivi devono essere concatenati senza alcuno spazio.

L'elenco dei simboli Morse decodificati dal decodificatore CW del QMX è il seguente:

- Numeri da 0 a 9
- Lettere da A a Z

- Spazio
- Caratteri di punteggiatura ecc. dal seguente elenco: ? . , " ' () + - : @ \$ < ! >
- Prosign KN, AR, BK, AS, KA e SK/VA

In alcuni casi, la sequenza di punti e linee è ambigua: ad esempio, (e il prosign KN sono entrambi dah-dit-dah-dah-dit. Il parametro "Prefer prosigns" determina se l'ambiguità verrà risolta a favore del prosign o del carattere di punteggiatura. Vedere la descrizione qui sotto per maggiori informazioni.

Per i caratteri ambigui, i messaggi memorizzati possono essere configurati utilizzando i caratteri di punteggiatura o utilizzando il prosign come due lettere precedute da underscore, ad esempio _KN.

Noise blnk. 10

Questo parametro definisce la durata del noise blanker in millisecondi. L'ADC stereo I Q a 24 bit del microcontrollore campiona l'audio a 48 ksps (migliaia di campioni al secondo). Blocchi di 32 campioni vengono analizzati da un'implementazione dell'algoritmo di Goertzel (una sorta di singolo bin di una trasformata di Fourier), che produce una larghezza di banda del filtro digitale di 250 Hz. In altre parole, si ottiene una misurazione dell'ampiezza 250 volte al secondo, cioè una volta ogni 4 millisecondi. L'ampiezza viene analizzata da una logica che la confronta con un'ampiezza di soglia per decidere se è stato rilevato o meno un tono. I rumori impulsivi che generano impulsi più brevi del parametro del noise blanker vengono ignorati.

Se il periodo di noise blanking è troppo breve, gli impulsi di rumore non verranno soppressi efficacemente. D'altra parte, se il periodo di noise blanking è troppo lungo, comprometterà la capacità del decodificatore di decodificare il Morse ad alta velocità. Ad esempio, il Morse a 24 wpm ha punti della durata di 50 millisecondi.

Speed avs. 07

La durata dei punti e delle linee viene misurata per definire una soglia con cui classificare un burst di tono come punto o linea, e se definire l'assenza di tono come spazio tra simboli, tra caratteri o tra parole. La misurazione di questa tempistica è implementata tramite una media mobile esponenziale, la cui durata di mediazione è determinata da questo parametro (il peso di ogni nuovo simbolo misurato nella media).

Se la media mobile esponenziale è troppo rapida (valore del parametro troppo basso), rumore e simili altereranno troppo facilmente le medie temporali. Se la media mobile esponenziale è troppo lenta (valore del parametro troppo alto), verranno persi troppi caratteri della trasmissione dell'altra stazione mentre si tenta di adattarsi alla sua velocità di invio. Ciò può essere particolarmente fastidioso in alcune situazioni di contest o pileup in cui gli scambi sono molto brevi.

Ampl. Avg.

60

Il decoder mantiene una soglia di ampiezza che utilizza per decidere se un tono è stato rilevato o meno. Il livello di questa soglia deve essere variato automaticamente per gestire stazioni con un'ampia gamma di intensità di segnale diverse. Altri pericoli possono includere il QSB (sbiadimento del segnale) della stazione che si sta ascoltando. La soglia di ampiezza è implementata tramite una media mobile esponenziale. Il peso di ogni nuovo campione (ogni 4 ms) aggiunto al valore accumulato della media mobile esponenziale è il reciproco di questo parametro.

Se la media mobile esponenziale è troppo rapida (valore del parametro troppo basso), rumore e simili altereranno troppo facilmente la soglia di ampiezza e potrebbe essere necessario del tempo per recuperare il livello corretto. Se la media mobile esponenziale è troppo lenta (valore del parametro troppo alto), potrebbe volerci troppo tempo per adattarsi all'ampiezza della stazione ricevuta, con

conseguente perdita di caratteri mentre il decoder si adegua lentamente. Sarebbe anche troppo lento per rispondere automaticamente al QSB (sbiadimento del segnale).

Enable Rx

YES

Un operatore CW esperto potrebbe non gradire il decoder CW che scorre continuamente sul display. Con questa impostazione è possibile portare "Enable RX decode" su NO, disabilitando la decodifica in ricezione.

Enable Tx

YES

Con questa impostazione è possibile portare "Enable TX decode" su NO, disabilitando la decodifica in trasmissione. Quando questa impostazione è su YES, il decoder CW decodificherà la propria manipolazione e la mostrerà sullo schermo durante la trasmissione. Anche questo potrebbe essere fonte di distrazione per un operatore CW esperto!

Enable edit YES

Questo parametro abilita la decodifica CW durante la modifica. Se è YES, qualsiasi tasto premuto durante la modifica dei parametri di configurazione di tipo NUMBER o TEXT modifica il parametro stesso. È una funzione molto utile che semplifica l'immissione di frequenze o messaggi memorizzati, ad esempio.

Prefer prosigns YES

Questo parametro risolve ogni ambiguità tra i caratteri di punteggiatura e i prosign. Se è YES, vengono mostrati i prosign. Se è NO, viene mostrata la punteggiatura.

SK or VA VA

Questo parametro controlla se il prosign SK/VA, una volta decodificato, viene visualizzato come "SK" (impostazione OFF) o come "VA" (impostazione ON).

La definizione esatta di questo prosign è alquanto dibattuta; alcuni credono fermamente che sia SK, altri che sia VA. Per amore dell'armonia universale, questo parametro permette di sceglierne la preferenza.

Fullscreen mode Scroll line

Quando la "Practice mode" è abilitata nel menu "CW Keyer", è possibile utilizzare l'intero schermo LCD per visualizzare il CW decodificato. Valori possibili:

- "None" (predefinito): il CW decodificato viene visualizzato solo nello spazio libero disponibile nell'ultima riga dello schermo.
- "Scroll line": il CW decodificato riempie una riga dello schermo da sinistra a destra; una volta piena, lo schermo scorre verso l'alto di una riga, lasciando l'ultima riga vuota e iniziando a riempirla di nuovo carattere per carattere da sinistra a destra.
- "Scroll char.": il CW decodificato riempie tutti i 64 caratteri del display; una volta pieno, ogni nuovo carattere in arrivo fa scorrere l'intero display di un carattere a sinistra. Ogni nuovo

carattere viene aggiunto in basso a destra dello schermo. Il carattere che esce a sinistra dell'ultima riga passa al carattere più a destra della riga superiore.

Filtri CW

QMX dispone di due filtri CW, con larghezze di banda di 300 Hz e 500 Hz. Ciascuno dei due filtri offre una scelta di frequenze centrali:

- Larghezza di banda 300 Hz: centri a 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 e 950 Hz
- Larghezza di banda 500 Hz: centri a 550, 650, 750, 850 e 950 Hz

È inoltre possibile concatenare due filtri per creare un filtro composito molto efficace con una larghezza di banda passante più stretta; sostanzialmente le due frequenze centrali vengono sfalsate e la larghezza di banda passante effettiva è data dalla sovrapposizione dei due filtri.

Due filtri con larghezza di banda di 300 Hz e sovrapposizione creano filtri con larghezza di banda passante di 50, 100, 150, 200 e 250 Hz a varie frequenze centrali.

Due filtri con larghezza di banda di 500 Hz e sovrapposizione creano nuovi filtri con larghezza di banda passante di 400 Hz a varie frequenze centrali.

I filtri compositi sono efficienti e piacevoli all'ascolto. Un filtro molto stretto può suonare e presentare tempi di ritardo significativi; tuttavia, quando il filtro è ottenuto concatenando due filtri a larghezza di banda maggiore con una sovrapposizione (la larghezza di banda passante), le prestazioni del filtro sono molto buone.

L'elenco completo dei 54 filtri ora disponibili in QMX è riportato di seguito. I filtri con larghezza di banda passante di 300 Hz e 500 Hz sono i filtri singoli originali (indicati in grassetto nella tabella sottostante); tutti gli altri sono una combinazione di due filtri con larghezza di banda di 300 Hz sovrapposti (larghezza di banda passante 50-250 Hz) o di due filtri da 500 Hz sovrapposti (larghezza di banda passante 400 Hz).

- Passband 50 Center 625, 675, 725, 775, 825
- Passband 100 Center 600, 650, 700, 750, 800, 850
- Passband 150 Center 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875
- Passband 200 Center 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900
- Passband 250 Center 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**

Il grafico sottostante mostra una misurazione sperimentale effettuata utilizzando un segnale di -87 dBm (circa S7) sulla banda dei 40 m su un QMX+. È stato utilizzato RIT per sintonizzare il segnale con una risoluzione di 1 Hz. La linea rossa

è un semplice filtro con larghezza di banda di 300 Hz centrato a 500 Hz.

La linea blu è un semplice filtro con larghezza di banda di 300 Hz centrato a 650 Hz.

La linea viola in grassetto è la misurazione dei due filtri concatenati, che produce di fatto un nuovo filtro con una larghezza di banda passante di 150 Hz e una frequenza centrale di 575 Hz.

img-23.jpeg

Il menu delle impostazioni CW (impostazioni filtro) è illustrato (a destra) e tutti i parametri di configurazione sono disponibili sia tramite login da terminale (illustrato) sia direttamente sul display/pulsanti del QMX, come descritto nelle pagine seguenti.

img-24.jpeg

CW Passband 300

Seleziona la banda passante CW. Le opzioni disponibili sono None, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 e 500 (Hz). L'opzione "None" disabilita completamente il filtro CW e il filtro audio rimane il filtro largo predefinito da 150-3200 Hz utilizzato per i modi digitali.

Le bande passanti disponibili in questo elenco sono anch'esse configurabili, nel sottomenu "Choose filters" descritto di seguito.

Il motivo per cui ciò è importante è che, ad esempio, si supponga di voler utilizzare un sidetone e una frequenza offset CW di 600 Hz. Si potrebbe desiderare di utilizzare solo bande passanti del filtro che abbiano un'opzione di frequenza centrale di 600 Hz. Facendo riferimento alla tabella sopra, si vedrà ad esempio che i filtri con larghezza di banda di 150 Hz sono disponibili solo centrati su 575 e 625 Hz; non esiste un filtro da 150 Hz centrato sulla frequenza offset CW operativa desiderata di 600 Hz. Ma se si imposta la schermata "Choose filters" in modo da abilitare solo i filtri da 100, 200, 300 e 400 Hz, allora ci sarà sempre un filtro corrispondente per la frequenza centrale di 600 Hz.

img-25.jpeg

Una volta configurato in questo modo, la scelta delle bande passanti CW sarebbe None (completamente aperto), 100, 200, 300 e 400. Sarebbe quindi facile scorrere questo elenco per cambiare rapidamente la banda passante in base alle condizioni, senza doversi preoccupare di utilizzare un filtro che non ha una frequenza centrale corrispondente.

NOTA: Quando si modifica la banda passante del filtro o la selezione della frequenza centrale, la modifica viene implementata immediatamente, in modo da poter ascoltare come suona il nuovo filtro e decidere se è di proprio gradimento.

Il Goerzel filter bucket utilizzato per la decodifica CW viene automaticamente ri-centrato sulla frequenza centrale del filtro CW. Viene utilizzata una forma generalizzata dell'algoritmo di Goerzel che consente multipli non interi del termine fondamentale (larghezza di banda); vedere <https://asp-eurasipjournals.springeropen.com/articles/10.1186/1687-6180-2012-56>

When the "CW passband" parameter is changed, the list of available center frequencies in the "CW center" parameter described next, is automatically updated; this ensures that the pair of parameters "CW passband" and "CW center" is always an achievable filter combination.

Generally when the "CW passband" is changed, the "CW center" frequency may also need to change, if the existing center frequency is not possible with the new "CW passband". If there is a matching "CW center" for the new "CW passband" then the "CW center" parameter is left unchanged. Otherwise, the nearest "CW center" frequency to the current one, will be chosen. In order to prevent the center frequency creeping up or down as the CW center is changed, the system alternately chooses the next higher, then next lower etc. frequency.

CW center 600

This parameter selects the center frequency of the filter. The list of available center frequencies selectable in this parameter is updated automatically to match the available center frequencies for the selected CW passband (see previous section description).

Auto-offset/tone YES

When this parameter is YES, the CW Offset and Sidetone frequency parameters are automatically adjusted when the CW filter is changed, to match the center frequency of the chosen CW filter.

CW offset 700

Sets the CW reception offset. The CW filter in QMX is a 300Hz wide filter centered on 700Hz. By default the CW offset is therefore 700Hz, to place the received signal in the middle of the CW filter. Operators who prefer a lower or higher pitch may adjust the CW offset in this setting. Valid values are 600-800Hz, so as to stay within the bandwidth of the CW filter.

Sidetone freq. 700

This NUMBER parameter allows you to change the Sidetone frequency if you wish. Sidetone is the audio tone which is generated by the microcontroller on key-down and injected into the audio signal path. Sidetone is ONLY an operator convenience to let you hear your keyed signal, and has no impact at all on the transmitted RF amplitude or frequency.

Sidetone volume 70

Questo parametro consente di regolare il volume dell'audio del sidetone. Durante la modifica del menu sul QMX stesso, è possibile chiudere i contatti del tasto (dit o dah) normalmente, ma non verrà generata alcuna trasmissione RF. È possibile utilizzare questa funzione per verificare il suono del sidetone e selezionare un volume confortevole.

Sidetone abs/rel Relative

Questa impostazione determina la modalità di applicazione del volume del sidetone. Sono possibili due valori, come segue:

- Relative: il livello del sidetone è impostato dal parametro "Sidetone volume", ma è anche influenzato dal controllo volume principale. Ad esempio, aumentando il volume ruotando la manopola del volume in senso orario, i segnali ricevuti E il volume del sidetone aumentano entrambi della stessa quantità.
- Absolute: il livello del sidetone è fissato dal parametro "Sidetone volume", indipendentemente dall'impostazione del controllo volume principale. Se si regola il volume principale, questo modifica solo il livello sonoro dei segnali ricevuti, mentre il livello del sidetone rimane invariato.

CW-R OFF

Questo parametro booleano abilita la modalità CW-R. Normalmente il CW viene ricevuto in banda laterale superiore con un offset di 700Hz. Possono verificarsi situazioni in cui si desidera operare sull'altra banda laterale (banda laterale inferiore), ad esempio per escludere una stazione interferente vicina quando le prestazioni del filtro CW sono asimmetriche. In questi casi è possibile attivare CW-R impostando questa voce di menu su ON, per selezionare la modalità di ricezione in banda laterale inferiore.

Sottomenu Scegli filtro

Il sottomenu "Scegli filtro" è illustrato nelle pagine precedenti. Esso consente di disabilitare o abilitare varie bande passanti del filtro CW. Nel caso in cui NESSUN filtro CW sia abilitato, il sistema abiliterà automaticamente il filtro con larghezza di banda (passante) di 300Hz, in modo che il sistema non rimanga senza filtri disponibili.

Le impostazioni sono accessibili tramite il login da terminale o direttamente sul display LCD. Ciascuna delle otto bande passanti del filtro, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 e 500Hz, ha un'impostazione DISABILITATO/ABILITATO; l'impostazione per la banda passante di 50Hz è mostrata di seguito come esempio.

DISABLED

5.11 Menu Digi

Questo menu contiene le impostazioni relative all'interfaccia PC/QMX durante le operazioni in modalità digitale.

VOX OFF

Se si desidera utilizzare VOX (Voice Operated Transmission), impostare questo parametro su ON. Qualsiasi audio in arrivo dal PC azionerà allora il commutatore trasmissione/ricezione e verrà trasmesso. Quando l'audio cessa, QMX tornerà automaticamente in ricezione. Il problema è che eventuali suoni di sistema del PC, se questo è configurato per inviarli alla scheda audio USB di QMX, azioneranno il trasmettitore e verranno trasmessi.

L'impostazione predefinita "OFF" richiede un comando CAT dall'applicazione host del PC (ad esempio WSJT-X) per abilitare il trasmettitore. Questo argomento è trattato nel presente manuale nella sezione relativa alla configurazione di WSJT-X per QMX.

Se si desidera utilizzare un software che non supporta la commutazione trasmissione/ricezione via CAT, questa potrebbe essere una ragione per abilitare VOX.

Se si utilizza VOX, sarà necessario disabilitare anche la funzione di timeout CAT (vedere sotto).

Normalmente la funzione VOX (Voice Operated Transmit) non viene utilizzata. Normalmente si desidera collegare WSJT-X (per esempio) via CAT alla porta seriale virtuale COM di QMX.

Soglia di attivazione

Si tratta di una percentuale del livello di segnale massimo, al di sopra della quale il trasmettitore viene abilitato (acceso). Il suo scopo è ignorare segnali audio di ampiezza molto bassa all'inizio di un inviluppo di modulazione a coseno rialzato, la cui tonalità audio potrebbe essere decodificata in modo inaccurato a causa dell'errore di quantizzazione. Questo aspetto è ulteriormente discusso nella sezione Progettazione del presente manuale, nella sezione Analisi delle frequenze audio. Il valore predefinito dell'80% dovrebbe essere adeguato per tutti gli scopi. Il valore non dovrebbe essere impostato troppo vicino al 99%, poiché frequenze audio più elevate, dove il numero di campioni per ciclo è ridotto, potrebbero non contenere un valore sufficiente a superare questa soglia.

Fall threshold 60

Questa è una percentuale del livello di segnale massimo, al di sotto della quale il trasmettitore verrà attivato (disattivato). Il suo scopo è ignorare segnali audio di ampiezza molto bassa alla fine di un inviluppo di keying a coseno rialzato, il cui tono audio potrebbe essere decodificato in modo impreciso a causa dell'errore di quantizzazione. Questo argomento viene discusso ulteriormente nella sezione Design di questo manuale, nella sezione Analisi della Frequenza Audio. Il valore predefinito del 60% dovrebbe essere adatto per tutti gli scopi. Il valore non deve superare (o essere vicino) al parametro Rise threshold, altrimenti il trasmettitore verrà attivato e disattivato ripetutamente in modo falso.

Minimum cycles 01

Questo parametro specifica il numero minimo di cicli audio da utilizzare nella misurazione del periodo del ciclo audio per il calcolo della frequenza audio. Questo parametro viene utilizzato in combinazione con il parametro Minimum samples: entrambe le condizioni devono essere soddisfatte affinché una misurazione della frequenza audio sia completata. Questo parametro viene discusso ulteriormente

nella sezione Design di questo manuale, nella sezione Analisi della Frequenza Audio. Il valore predefinito di 1 dovrebbe essere adatto per tutti gli scopi.

Minimum samples 480

Questo parametro specifica il numero minimo di campioni audio da utilizzare nella misurazione del periodo del ciclo audio per il calcolo della frequenza audio. Questo parametro viene utilizzato in combinazione con il parametro Minimum samples del manuale operativo QMX: entrambe le condizioni devono essere soddisfatte affinché una misurazione della frequenza audio sia completata. Questo parametro viene discusso ulteriormente nella sezione Design di questo manuale, nella sezione Analisi della Frequenza Audio. Il valore predefinito di 480 dovrebbe essere adatto per tutti gli scopi.

Tenendo presente che ci sono 48,000 campioni audio al secondo, un valore di 480 specifica un periodo minimo di misurazione audio di 0.01 secondi. In altre parole, ci saranno 100 misurazioni della frequenza audio al secondo in questa configurazione predefinita. Questo è sufficiente per garantire che le frequenze audio elevate siano misurate con precisione. Nell'improbabile caso in cui sia necessario misurare frequenze inferiori a 100Hz, il valore 'Minimum cycles' (1) garantirà l'utilizzo di un periodo di misurazione più lungo per misurare un ciclo.

Discard samples

1

Questo parametro specifica il numero di cicli audio (attraversamenti dello zero) che vengono ignorati quando l'audio viene rilevato per la prima volta. La ragione di questo parametro è che, in combinazione con il parametro "Rise threshold", si può notare che il primo ciclo audio dopo il superamento della soglia non è un ciclo completo. Il successivo attraversamento dello zero deve quindi essere scartato perché la sua misurazione del periodo sarebbe troppo breve. Il valore predefinito di 1 dovrebbe essere adeguato per tutti gli scopi.

TX shift thrshld

0

Specifica il numero di milliHz di cui il segnale audio rilevato durante la trasmissione deve cambiare prima che il Si5351A venga riconfigurato per trasmettere il nuovo valore. Normalmente può essere lasciato a zero. Per modi come FT8 non fa differenza. Per modi come FST4W con cicli di trasmissione molto lenti e spaziatura toni molto stretta, questo parametro dovrebbe essere più basso o zero se possibile.

Sideband

USB

Questa impostazione determina la banda laterale di demodulazione in modalità DiGi. Normalmente viene utilizzata la banda laterale superiore (USB) per tutti i modi digitali ed è l'impostazione predefinita. Se per qualche motivo si desidera utilizzare la banda laterale inferiore (LSB), è possibile modificarla qui. Utilizzare i tasti freccia sinistra e destra per passare da LSB a USB.

5.12 Menu SSB

Il menu SSB contiene tutti i parametri di configurazione necessari per la configurazione della funzionalità SSB del QMX.

Filter RX

2700

Filter RX: La larghezza di banda del filtro utilizzata per la ricezione SSB. I valori disponibili, selezionabili con il pulsante freccia sinistra/destra nel terminale o con l'encoder rotativo Tune sul QMX, sono: 2500, 2700, 2900 o 3200 Hz.

Filter TX

2700

Filter TX: la larghezza di banda del filtro utilizzata per la trasmissione in SSB; questo filtro viene applicato (fare riferimento allo schema del percorso del segnale sopra) al segnale del microfono all'inizio dell'elaborazione, subito dopo il downsampling, la cancellazione del rumore e l'eliminazione del livello CC. I valori disponibili, selezionabili con il pulsante freccia sinistra/destra sul terminale o con l'encoder rotativo di sintonia sul QMX, sono: 2500, 2700, 2900 o 3200 Hz.

Input

Ext. mic

Scegliere l'audio da instradare all'eccitatore SSB per la trasmissione. Le opzioni disponibili sono:

- Ext. mic: microfono esterno collegato alla porta paddle (fare riferimento alla sezione sul cablaggio del microfono nella sezione "Conessioni" del manuale).
- USB: scheda audio USB integrata nel QMX che riceve audio da un PC host, ad esempio per i modi digitali.
- Two-tone: generatore di segnale di test di intermodulazione a due toni ad alte prestazioni all'interno del QMX (toni standard 700 + 1900 Hz).
- Auto: in modalità automatica, l'audio viene sempre prelevato dal microfono esterno (equivalente all'impostazione "Ext. mic"), a meno che il ricetrasmittitore non venga commutato in trasmissione da un comando TX; o TQ1; CAT. Se la trasmissione è stata avviata da un comando CAT, si presume che l'operatore desideri utilizzare il computer per fornire l'audio all'eccitatore SSB; pertanto l'audio viene instradato dall'interfaccia USB anziché dal microfono e dai sottosistemi associati. Quando il ricetrasmittitore torna in modalità ricezione, viene ripristinato il percorso predefinito dal microfono.

Microphone submenu

Per chiarire quali parametri hanno effetto solo sull'audio del microfono, tutto ciò che riguarda il microfono si trova all'interno del sottomenu "Microphone".

Parametric EQ submenu

All'interno del menu Microfono, la prima voce è il sottomenu "Parametric EQ". Questa schermata contiene le impostazioni di configurazione per un equalizzatore parametrico. Sono presenti due filtri,

per la risposta di bassi e alti; questo tipo di filtro è chiamato filtro shelf biquad. Le impostazioni di configurazione determinano i parametri utilizzati per calcolare i coefficienti del filtro shelf.

È presente una visualizzazione della risposta del filtro, che viene aggiornata quasi in tempo reale circa un secondo dopo la modifica di un parametro.

img-26.jpeg

I parametri possono essere modificati anche sul display LCD, e una versione in miniatura della curva di risposta viene tracciata sul lato destro dello schermo quando si modifica uno qualsiasi dei parametri TX. Viene aggiornata in tempo semi-reale dopo circa un secondo.

Si noti che molti esperti di DX raccomandano che una grande quantità di energia sia concentrata nelle parti basse della voce umana, ma questo contribuisce molto poco all'intelligibilità della trasmissione. Si consiglia quindi di potenziare la parte acuta dello spettro vocale e attenuare la parte grave.

img-27.jpeg

Use EQ

YES

Scegliere YES o NO per abilitare o disabilitare l'equalizzazione in trasmissione.

Global gain

0

Questo è un guadagno in dB applicato all'intera curva. Può essere utilizzato, ad esempio, se sono stati specificati coefficienti negativi per il resto della curva e si desidera portare il livello a un livello medio complessivo pari a zero. O viceversa. Il parametro Global gain ha valori da -20 dB a +20 dB con passi di 1 dB; premere i pulsanti freccia sinistra o destra per aumentare o diminuire il guadagno selezionato.

Bass Freq.

300

La frequenza centrale dello shelving basso. Questa è la frequenza alla quale il guadagno è pari a 0,5 del guadagno totale configurato per lo shelving. Nell'esempio precedente, il filtro bassi non viene utilizzato (guadagno zero); ma il filtro acuti ha una "frequenza", la frequenza centrale, di 2000 Hz; e il Treble Gain è +7 dB. Ciò significa che il guadagno a 2000 Hz sarà la metà, ovvero 3,5 dB. Se si esamina la curva nello screenshot precedente, si può notare che effettivamente è così.

Bass gain

0

Il guadagno totale del filtro shelving basso. Questo è il guadagno che il filtro raggiungerebbe alla frequenza zero. Questo parametro di guadagno ha valori da -20 dB a +20 dB in passi di 1 dB e si premono i pulsanti freccia sinistra o destra per aumentare o diminuire il guadagno selezionato.

Bass Slope

0.7

Una misura della pendenza del filtro. Il parametro pendenza ha valori da 0.0 a 2.0 in passi di 0.1 e si premono i pulsanti freccia sinistra o destra per aumentare o diminuire la pendenza (ruotare il codificatore rotativo sul pannello frontale del QMX). Notare che per pendenze molto elevate > 1.0, la risposta supererà leggermente l'asse x (zero).

Treble Freq.

2,000

La frequenza centrale del filtro shelving alto. Questa è la frequenza alla quale il guadagno è 0.5 del guadagno totale configurato per lo shelving. Nell'esempio precedente, il filtro bassi non è utilizzato (guadagno zero); ma il filtro alti ha una "frequenza", la frequenza centrale, di 2000 Hz; e il guadagno degli alti è +7 dB. Ciò significa che il guadagno a 2000 Hz sarà la metà, cioè 3.5 dB. Se si esamina la curva nello screenshot precedente, si può notare che effettivamente è così.

Treble gain

+7

Il guadagno totale del filtro shelving basso. Questo è il guadagno che il filtro raggiungerebbe alle alte frequenze ben oltre la frequenza centrale dello shelving. Questo parametro di guadagno ha valori da -20 dB a +20 dB in passi di 1 dB e si premono i pulsanti freccia sinistra o destra per aumentare o diminuire il guadagno selezionato.

Treble Slope

0.9

Treble Slope: una misura della pendenza dello slope. Il parametro slope assume valori da 0.0 a 2.0 con passo 0.1; premere i pulsanti freccia sinistra o destra (oppure ruotare il codificatore rotativo Tune, sul QMX stesso) per aumentare o diminuire lo slope. Si noti che per pendenze molto ripide > 1.0, la risposta supererà leggermente l'asse x (zero).

Questa è l'ultima impostazione del sottomenu Parametric EQ.

Mic AGC submenu

Questo sottomenu controlla l'AGC del microfono. È concepito come un controllo automatico di guadagno lento per regolare il guadagno in modo da compensare gli spostamenti del microfono o le variazioni del volume della voce, ecc. Non è la stessa cosa della compressione. In sostanza si tratta di una versione semplificata e veloce del sistema AGC utilizzato per il ricevitore.

AGC ON

YES

Scegliere YES o NO per abilitare o disabilitare l'AGC.

Max gain

10

Il guadagno massimo di questo sistema AGC, espresso in dB. Il guadagno viene variato dal sistema AGC da questo valore massimo fino a zero. Per inizializzare il sistema, il guadagno massimo viene applicato al segnale del microfono per un periodo di 0,01 secondi. Il guadagno viene ridotto in modo che l'audio di picco durante questo periodo di misura corrisponda al fondo scala. Successivamente, il guadagno viene ridotto rapidamente sui picchi di parola e torna lentamente al massimo guadagno durante i periodi di parola più bassa.

Hold time

10

Dopo aver ridotto il guadagno (perché il segnale con guadagno regolato supererebbe l'ampiezza di fondo scala), il guadagno viene mantenuto al suo valore per questo tempo di mantenimento. Il tempo di mantenimento è espresso in decimi di secondo.

Recovery 2

Velocità con cui il guadagno inizia a tornare al massimo dopo la scadenza del tempo di hold. Questo parametro è espresso in dB al secondo. Nell'esempio mostrato, il guadagno massimo è 10 dB e il recovery è 2 dB/secondo. Quindi, per esempio, supponiamo che in un improvviso accesso di eccitazione nel sentire una rara stazione DX, si passi da una persona tranquilla e silenziosa a un maniaco urlante che strilla nel microfono; il guadagno AGC verrebbe ridotto da 10 dB a zero, mantenuto lì per 1 secondo, quindi inizierebbe a recuperare fino a 10 dB (supponendo che l'urlo sia cessato) a 2 dB/secondo, impiegando 5 secondi per raggiungere il pieno guadagno di 10 dB.

Questa è l'ultima impostazione del sottomenu Mic AGC. Le seguenti impostazioni si trovano nuovamente nel sottomenu principale Microphone.

Gain 50

Un guadagno fisso (in dB) applicato al segnale del microfono per portarlo approssimativamente nell'intervallo desiderato. Questo è lo stesso parametro che può essere regolato nella schermata Microphone Test (vedere la sezione precedente).

Compression 0

La compressione è un fattore di guadagno che aumenta il rapporto tra potenza media e potenza di picco della trasmissione SSB, offrendo una spinta extra in condizioni di segnale debole, DX, contest, ecc. Viene applicata alle parti più deboli e silenziose del parlato umano per renderle più forti. I picchi più forti rimangono invariati. Questo parametro di compressione è specificato in dB e nulla impedisce di aumentarlo fino a 99 dB, ma sarebbe del tutto ridicolo. Va NOTATO che la compressione può migliorare l'intelligibilità, ma comporta anche un parlato più distorto e meno naturale. Pertanto va usata con cautela. Ho provato fino a 18 dB e la mia voce era ancora chiaramente riconoscibile e facile da capire, e molto più forte.

Noise concl. ON

Scegliere ON o OFF per abilitare o disabilitare la cancellazione del rumore del microfono. La tecnica di cancellazione del rumore è stata spiegata e discussa nella pagina del firmware QMX SSB Beta: <https://qrp-labs.com/qmxx/ssbbeta.html>. Si raccomanda che la cancellazione del rumore sia sempre ON.

Mic. noise gate submenu

Il noise gate è un parametro importante da comprendere. Il problema principale è la dispersione attraverso il PA anche quando la tensione di ampiezza è zero. Ciò si verifica perché nel circuito QMX i gate dei transistor BS170 del PA vengono pilotati con un'onda quadra a 5V proveniente dai gate logici 74ACT08. Il segnale di pilotaggio è presente sui gate dei BS170 anche quando la tensione di Drain è zero (modulazione di ampiezza zero). Parte di questo segnale si disperde attraverso i transistor del PA in questa condizione di OFF a causa della loro capacità.

In pratica, l'uscita RF picco-picco del PA è estremamente lineare rispetto alla tensione di controllo proveniente dall'uscita del convertitore digitale-analogico (DAC) del microcontrollore, da 45 o 50V picco-picco (5W corrispondono a 45Vpp) fino a meno di 1V. Tuttavia, da qualche parte tra 0,5V e 1,0V, anche se il valore del DAC scende a zero, l'RF picco-picco non diminuisce ulteriormente. L'intervallo di controllo lineare è di circa 37dB. È un buon risultato, ma non infinito.

Anche quando il segnale proveniente dal microfono è estremamente basso, il modulatore SSB (tecnica di modulazione polare) cerca comunque di convertirlo nello spazio di coordinate polari (angolo e ampiezza) per la trasmissione come componenti separati di modulazione di fase e ampiezza. Il rumore del microfono a basso livello si traduce in angoli di fase che saltano in modo casuale su tutto il cerchio. Se l'ampiezza fosse realmente zero, questo non avrebbe importanza. Tuttavia, così com'è, anche con 1Vpp si può sentire questo rumore.

Questo *potrebbe* essere un atteggiamento fin troppo perfezionista. 1Vpp in un sistema a 50 ohm corrispondono a 2,5 milliWatt. 37dB al di sotto della potenza di inviluppo di picco. Per me era udibile durante i test perché trasmettevo a 5W PEP da un QMX+ attraverso 79dB di attenuatori BNC in linea, direttamente in un QDX che fungeva da ricevitore. All'ingresso del QDX si otteneva un segnale di S9 + 30dB! Nel frattempo non c'è rumore di banda, perché la porta RF del QDX (come ricevitore) è collegata direttamente alla porta RF del QMX+ (come trasmettitore) tramite attenuatori BNC. 37dB al di sotto della potenza di inviluppo di picco lasciano comunque un segnale di S8 e, con un piano di rumore molto basso, eventuali difetti sono quindi estremamente chiari! È un ambiente di test molto, molto severo. In condizioni reali difficilmente si invierebbe un segnale così enorme al ricevitore dell'altra stazione e quest'ultima non avrebbe zero rumore di banda e zero altri QRM. Quindi questi difetti a 37dB potrebbero non essere notati.

Ciononostante, questo menu esiste per escludere (gate) il rumore del microfono al di sotto di una soglia scelta. Il gate funziona spegnendo completamente il segnale TX verso il driver. Deve essere usato con cautela, poiché non c'è nulla tra l'uscita zero e 1Vpp. Se il gate si apre e si chiude troppo spesso, produce un tipo di suono graffiante a basso livello sull'audio, che è piuttosto fastidioso.

Noise gate ON

Scegliere ON o OFF per abilitare o disabilitare il noise gate.

Threshold 70

Questa è la soglia di funzionamento del noise gate. È espressa in unità DAC. Quindi è un parametro di tensione (non in dB, non in potenza). L'intervallo di uscita del DAC è da 0 a 4095. La tensione del DAC viene moltiplicata dal modulatore di ampiezza in una tensione fornita al PA, con un fattore di 6,24.

soglia 70 corrisponde quindi a una tensione PA applicata di $6.24 * 3.3 * 70 / 4096 = 0.35$ V. Questo valore risulta ragionevole; la Vpp è circa 3 o 4 volte la tensione di alimentazione DC, pertanto 0.35 V di alimentazione DC corrispondono a oltre 1 Vpp e costituiscono una soglia adeguata.

Samples

99

Si tratta, in parole povere, di un meccanismo di ritardo che impedisce al gate di operare troppo di frequente. Ogni campione (acquisito a 12 ksps) il cui valore envelope DAC è maggiore o uguale alla soglia incrementa un contatore. Quando il contatore raggiunge questo valore "Samples", il trasmettitore viene acceso (il segnale dell'oscillatore MS5351M Clk2 viene abilitato a pilotare i pin di gate dei BS170 attraverso il gate logico 74ACT08). Successivamente, per ogni campione il cui valore envelope DAC è inferiore alla soglia, il contatore interno viene decrementato di 1. Quando raggiunge zero, il trasmettitore viene spento disabilitando il driver. In questo modo, samples rallenta la commutazione, creando una sorta di isteresi che impedisce un rapido crepitio dovuto a troppe azioni di accensione/spegnimento del gate.

Attack slope

10

Questo parametro garantisce che il trasmettitore si accenda più rapidamente di quanto si spenga. Mentre il contatore interno viene decrementato di 1 per ogni campione la cui envelope è al di sotto della soglia, viene incrementato del valore "Attack slope" per ogni campione il cui valore envelope è maggiore o uguale alla soglia. Questo rende le sillabe vocali previste più nitide, poiché il ritardo prima dell'accensione del trasmettitore è notevolmente ridotto.

USB Audio sub-menu

Per chiarire quali parametri agiscono esclusivamente sull'audio del microfono, tutto ciò che riguarda il microfono si trova all'interno del sottomenu "Microphone".

Gain

0

Guadagno fisso (in dB) applicato ai campioni audio provenienti dalla porta scheda audio USB quando questa è selezionata come sorgente audio di ingresso.

Monitor 30

Quando questo parametro è diverso da zero e l'audio in ingresso proviene dall'interfaccia USB, questa funzione indirizza l'audio alle cuffie del QMX, così da sentire ciò che viene trasmesso dall'interfaccia USB. Il valore non nullo è il volume dell'audio di monitoraggio, espresso in dB.

PTT from DTR None

In alcuni casi può essere necessario attivare il segnale PTT in SSB dal segnale DTR di una delle porte seriali virtuali COM.

L'impostazione può essere una delle seguenti: None (predefinito), USB 1, USB 2 o USB 3. Una delle impostazioni USB collegherà il manipolatore CW al segnale DTR di quella porta seriale virtuale COM. Notare che quando si specifica USB 2 o USB 3, è necessario aver abilitato queste porte seriali virtuali COM nel menu System config / GPS & Ser. Ports; 'USB serial ports' deve essere impostato a due (per usare USB 2) o 3 (per usare USB 3). Notare inoltre che TRE porte hanno funzionato correttamente su sistemi Linux, ma Windows 11 funziona solo con due.

Attivare PTT tramite il segnale DTR ha lo stesso effetto di premere il tasto PTT fisico (della porta paddle sul lato sinistro del QMX o sul pannello frontale del QMX+).

Questa è l'ultima impostazione del sottomenu USB Audio.

Sottomenu VOX

VOX sta per Voice Operating Exchange o, più comunemente, Voice Operated Transmission. Invece di attendere la pressione di un tasto PTT per avviare la trasmissione, la radio monitora continuamente il microfono in ricezione e, se c'è un segnale, abilita il trasmettitore. Nel QMX la sorgente audio può essere la scheda audio USB, quindi le impostazioni VOX si applicano anche all'audio della scheda audio USB, se USB è selezionato come sorgente di ingresso per il trasmettitore SSB. Il sottosistema VOX opera in parallelo con il tasto PTT e anche con i comandi CAT. Pertanto è comunque possibile attivare la trasmissione con il tasto PTT, ad esempio, anche quando VOX è acceso.

VOX OFF

Scegliere ON o OFF per abilitare o disabilitare la funzione VOX.

VOX threshold 20

Questa è l'ampiezza di soglia che attiva la trasmissione quando VOX è abilitato. È espressa come percentuale del fondo scala (per l'audio USB). Con il microfono collegato, corrisponde approssimativamente alla percentuale dei picchi audio all'ingresso del microfono che causano la trasmissione a piena potenza. È approssimativa perché non attraversa i blocchi di filtro passa-banda, equalizzazione, compressione, ecc., nessuno dei quali è attivo in ricezione. Ciò non sembra influire o ridurre l'efficacia del VOX.

VOX hold time 10

Una volta che il sottosistema VOX ha attivato la trasmissione, questo parametro specifica per quanti decimi di secondo rimane in trasmissione quando l'audio del microfono è al di sotto della soglia VOX.

Questa è l'ultima impostazione del sottomenu VOX. Le impostazioni seguenti si trovano nel menu principale SSB.

Drive level 900

Specifica il livello massimo di pilotaggio del modulatore di ampiezza in funzione della tensione di alimentazione misurata (misurata in ricezione). Questo argomento è stato discusso anche più sopra in questa pagina. Se questo livello di pilotaggio è troppo alto, si verificherà un clipping della forma d'onda RF che non può essere impedito da CESSB, ALC o qualsiasi altro meccanismo, poiché tutti questi meccanismi DIPENDONO da questo livello di pilotaggio per determinare quale livello audio consentire al PA. Il circuito del modulatore di ampiezza stesso ha una certa perdita di tensione; anche il circuito di protezione dall'inversione di polarità ha una piccola caduta di tensione; inoltre i cavi di alimentazione possono presentare una caduta di tensione tra la ricezione e l'assorbimento di corrente 10 volte superiore durante la trasmissione. Se il livello è troppo alto, le prestazioni di intermodulazione peggioreranno. Il valore predefinito di 900 è solitamente un compromesso ragionevole in assenza di misurazioni.

CESSB ON

Scegliere ON o OFF per abilitare o disabilitare la funzione CESSB.

La SSB a inviluppo controllato (CESSB) è un metodo per rimuovere le sovraelongazioni dell'inviluppo di ampiezza che si verificano in tutti i trasmettitori SSB. La CESSB è stata introdotta da David Hershberger W9GER in un articolo del 2014 su QEX:

http://www.arrl.org/files/file/QEX_Next_Issue/2014/Nov-Dec_2014/Hershberger_QEX_11_14.pdf.

Questo articolo spiega tutto. È fondamentale capire che l'inviluppo di ampiezza della SSB NON è un problema specifico dei trasmettitori SSB digitali (SDR). Si verifica su QUALSIASI trasmettitore SSB, che sia un vecchio ricetrasmettitore SSB a filtro, un ricetrasmettitore analogico a sfasamento, Weaver, QUALSIASI.

L'effetto dell'attivazione della CESSB sul parlato è tipicamente quello di aumentare la potenza effettiva del trasmettitore di circa 4-5 dB. Quindi un trasmettitore da 5 W suonerà alla stazione remota come se stesse trasmettendo con 12 W (per esempio). Per tono singolo (CW), trasmissioni a due toni, modalità digitali FSK e alcune altre, la CESSB non fornisce alcun miglioramento. È principalmente una tecnica per migliorare il rapporto potenza media/picco nelle trasmissioni vocali.

Se la CESSB non è attivata, nel QMX (e in altri ricetrasmettitori), il controllo automatico di livello (ALC) agirà per ridurre il guadagno del trasmettitore, impedendo che i picchi di sovraelongazione dell'inviluppo di ampiezza portino lo stadio finale (PA) in un clipping altamente non lineare. Si riferisce che i migliori sistemi ALC a look-ahead veloce possono produrre un miglioramento di circa 2 dB. Quindi la CESSB è ancora chiaramente superiore rispetto a un ALC eccellente.

Nel QMX, quando la CESSB è disattivata, viene implementata una semplice azione ALC che impedisce ai picchi di causare clipping RF e riduce temporaneamente il guadagno, che viene mantenuto al valore inferiore e si ripristina gradualmente; in modo molto simile al controllo automatico di guadagno del microfono (AGC) descritto in precedenza.

Si consiglia di lasciare la CESSB attivata nel QMX.

Sottomenu di predistorsione

QMX offre la pre-distorsione di fase e ampiezza. Per utilizzare la funzione di pre-distorsione di fase, è necessario prima fornire le curve di errore di fase utilizzando lo strumento di calibrazione nel menu Hardware tests, descritto più avanti in questo manuale.

img-28.jpeg

Scegliere ON o OFF per abilitare o disabilitare la funzione di pre-distorsione di fase.

Quando è ON, ogni campione di modulazione di fase viene regolato per annullare la distorsione di fase nel PA. La distorsione di fase si verifica quando si ha uno sfasamento variabile in funzione dell'ampiezza del segnale. Ciò accade a causa di variazioni nelle caratteristiche del transistor in funzione della tensione di Drain; ad esempio, il diodo di body si comporta come un diodo varactor polarizzato inversamente, la cui capacità è minore quando la tensione applicata è maggiore.

QMX memorizza una curva di pre-distorsione di fase dell'errore di fase in funzione dell'ampiezza, per ogni banda operativa. Queste curve vengono misurate da QMX utilizzando lo strumento di calibrazione descritto più avanti in questo manuale. Se la pre-distorsione di fase è ON e la calibrazione non è stata eseguita, non avrà alcun effetto (perché le curve di calibrazione sono pari a zero).

Quando utilizzata correttamente, la pre-distorsione di fase migliora significativamente le prestazioni di intermodulazione.

Ampl. Predistort ON

Selezionare ON o OFF per abilitare o disabilitare la funzione di pre-distorsione di ampiezza.

Il grande vantaggio della modulazione polare generata in SSB è che le sue prestazioni non dipendono dalla linearità di ampiezza di un amplificatore RF. Esistono invece percorsi separati del segnale per la modulazione di fase e per la modulazione di ampiezza. La modulazione di ampiezza deve comunque avere un'elevata linearità. Tuttavia, ciò è molto più facile da ottenere utilizzando amplificatori a reazione più complessi e con più dispositivi, poiché la modulazione di ampiezza avviene a frequenze audio.

Nella sezione precedente relativa al noise gating del microfono, ho descritto una limitazione del circuito del modulatore di ampiezza. Anche a ampiezza zero, si verifica un certo passaggio di segnale e si ha circa 1Vpp di RF in uscita, quando dovrebbe essere zero. Questo limita il range di controllo dell'amplificatore a circa 0,5Vpp - 50Vpp, un range di controllo di circa 37 dB.

Un leggero miglioramento delle prestazioni di intermodulazione è appena osservabile disattivando completamente il segnale in trasmissione ad ampiezze inferiori a circa 1Vpp. Chiamo questa funzione 'Pre-distorsione di ampiezza', sebbene sia in realtà un'azione molto grossolana per tentare di correggere questo comportamento anomalo a bassa ampiezza. Sebbene lo spegnimento completo della trasmissione sia uno strumento piuttosto approssimativo, sembra fare una differenza marginale nelle prestazioni di intermodulazione a due toni.

Se ciò sia o meno di beneficio significativo nelle normali trasmissioni vocali è discutibile.

<https://qrp-labs.com/qmxd/ssbbeta.html> per maggiori dettagli e screenshot dell'oscilloscopio.

Ampl. PD thresh. 70

Questo controlla semplicemente la soglia, in passi DAC, alla quale interviene la pre-distorsione di ampiezza. Un valore di 70 corrisponde approssimativamente a circa 1Vpp RF.

Questa è l'ultima impostazione del sottomenu Predistortion. Le seguenti impostazioni si trovano nel menu principale SSB.

PTT to TX delay 0

Un ritardo in millisecondi tra la pressione del PTT e l'effettivo avvio della trasmissione. Di conseguenza, rilasciando l'interruttore PTT per cessare la trasmissione, la trasmissione SSB si arresta e il sistema attende questo numero di millisecondi prima di riportare QMX in modalità Ricezione.

Band auto U/LSB NO

Quando impostato su YES, quando si cambia banda, se la modalità è SSB (banda laterale superiore o inferiore), la modalità verrà impostata automaticamente su USB o LSB in base alla convenzione radioamatoriale per cui sotto i 10 MHz si usa LSB e sopra i 10 MHz si usa USB.

Symmetric Phase NO

Quando impostato su YES, l'algoritmo di modulazione di fase SSB viene regolato per garantire che la fase sia compresa tra $-\pi$ e $+\pi$. Quando impostato su NO, la fase è compresa tra 0 e 2π . Questa impostazione è stata introdotta nel firmware 1_04_000; in precedenza il comportamento era fisso su NO.

La differenza del punto in cui avviene l'avvolgimento di fase (phase wrapping) fa una differenza significativa nella purezza spettrale quando si trasmette parlato normale. Quando impostato su YES, la simmetria (fase tra $-\pi$ e $+\pi$) porta a un grande miglioramento.

img-29.jpeg

img-30.jpeg

Per illustrare (e testare, praticamente) l'effetto di questa impostazione, un file audio ARRL dall'articolo di Hershberger del 2014 su QEX che introduce la sua invenzione CESSB (vedere la sezione CESSB sopra) è stato riprodotto ripetutamente in loop su un PC collegato alla scheda audio USB del QMX. Lo spettro con un'ampiezza di 60 kHz è stato registrato su un analizzatore di spettro con una scansione estremamente lenta di 1000 secondi. Poiché la registrazione del parlato di Hershberger dura circa 10 secondi, ciò significa che il clip vocale viene riprodotto circa 100 volte durante l'esperimento; ciascuna delle interpretazioni di Hershberger occupa quindi solo pochi pixel dello schermo dell'analizzatore di spettro e quindi l'immagine risultante è una buona illustrazione del parlato medio.

Si può chiaramente vedere che quando l'avvolgimento di fase simmetrico è ON, lo spettro è significativamente più pulito (livello di spur più basso) e più simmetrico: l'apparente 'ripiano' sul lato alto della banda passante viene eliminato. Lo stesso miglioramento è stato riscontrato nei risultati di simulazione da Dave M0JTS che ha suggerito questo miglioramento all'algoritmo (molte grazie, Dave).

Si noti tuttavia che Symmetric Phase ha un effetto negativo sul risultato del test a due toni, per ragioni che attualmente non possono essere spiegate.

Si raccomanda che per il parlato ordinario questa impostazione sia impostata su YES.

5.13 Menu dei preset di frequenza

Ci sono 16 preset di frequenza, etichettati da 1 a 16. Questo esempio mostra il Preset 5:

img-31.jpeg

Tutti gli elementi del menu Preset sono di tipo NUMBER. Fare riferimento alla sezione "Editing a NUMBER parameter" sopra per le istruzioni su come modificare un parametro NUMBER.

È anche comodo caricare il VFO corrente nelle memorie dei preset come descritto nella sezione sopra intitolata "Frequency Presets".

5.14 Menu Messages

Ci sono 14 voci di configurazione nel menu Messages. I primi 12 sono i messaggi memorizzati, ciascuno lungo fino a 50 caratteri. Questi sono seguiti dai parametri Interval e Repeats.

I preset dei messaggi memorizzati sono lunghi 50 caratteri e vengono modificati secondo la procedura di modifica "text" descritta in precedenza.

img-32.jpeg

Ruotare la manopola TUNE per selezionare il Message da 1 a 12 che si desidera modificare, quindi premere il pulsante "Select". Ora è possibile modificare il testo del messaggio in uno dei due modi seguenti:

1. Scegliere ciascun carattere singolarmente dall'elenco, utilizzando la manopola TUNE per selezionare il carattere desiderato; quando si è scelto il carattere corretto, premere il pulsante "Select" per passare al carattere successivo, oppure è possibile utilizzare la manopola VOL per spostare il cursore a sinistra o a destra. Questo processo è descritto in maggior dettaglio nella sezione precedente relativa alla modifica dei parametri di testo.
2. Digitare il testo desiderato sul tasto Morse diretto sulla scheda, oppure utilizzando il paddle esterno. Il decodificatore CW deve essere abilitato per la modifica del menu (vedere il parametro "Enable edit").

PROSIGNS: I prosign Morse sono tipicamente coppie di caratteri concatenati che vengono emessi senza interruzione. Gli esempi più comuni sono AR, KN e SK (noti anche come VA). È possibile includere qualsiasi prosign di questo tipo nei messaggi salvati. Per specificare un prosign, utilizzare il carattere . *Quando il carattere* è incluso in un messaggio salvato, indica che i due caratteri successivi devono essere inviati senza interruzione tra di loro. Tipicamente si usano AR, KN e SK, ma nulla impedisce di concatenare qualsiasi coppia di caratteri per formare altri prosign meno comuni.

Interval 14

Interval è un parametro numerico che specifica l'intervallo in secondi tra ripetute trasmissioni di un messaggio memorizzato (se sono configurate le ripetizioni: vedere il parametro successivo).

Repeats 3

Il parametro Repeats specifica quante volte la trasmissione del messaggio verrà ripetuta, nella modalità di ripetizione. Il parametro Repeat è un numero da 0 a 99; se impostato a zero, la trasmissione del messaggio prosegue indefinitamente.

5.15 Menu VFO

Il menu VFO contiene tre sottomenu che configurano le modalità VFO disponibili, i passi di sintonia VFO e le selezioni di passo RIT offerte all'operatore in modalità operativa normale.

Modalità VFO

A ENABLED

Nel sottomenu delle modalità VFO sono presenti tre voci, che ABILITANO/DISABILITANO rispettivamente VFO A, VFO B e Split. Ad esempio, l'abilitazione/disabilitazione di VFO A è illustrata sopra.

Quando DISABILITATO, VFO A non apparirà nella selezione delle modalità VFO che il sistema cicla premendo il pulsante destro (pulsante "exit") durante il funzionamento normale.

img-33.jpeg

Le tre impostazioni sono accessibili tramite login da terminale (vedi a destra) o sul display LCD. Nell'esempio, i VFO A e B sono abilitati ma Split non lo è; pertanto, premendo il pulsante destro si scorrerà solo tra A e B, escludendo Split.

Si noti che se nessuna modalità VFO è abilitata, premendo il pulsante destro per cambiare VFO, il sistema abilita automaticamente tutte e tre le modalità VFO, in modo da non rimanere mai in una situazione in cui nessuna modalità VFO è attiva.

VFO tune rates

In questo sottomenu è possibile configurare quali passi di sintonia tra 10MHz, 1MHz, 100kHz, 10kHz, 1kHz, 500Hz, 100Hz e 10Hz sono disponibili quando si scorrono i passi di sintonia premendo il pulsante dell'encoder "Tune".

Ci sono 8 impostazioni nel sottomenu per configurare singolarmente quali dei passi di sintonia sopra elencati sono abilitati. Ad esempio:

img-34.jpeg

Questo abilita il passo di sintonia da 1kHz.

Per impostazione predefinita, se TUTTI i passi di sintonia sono disattivati, il sistema abilita automaticamente i passi 1kHz, 500Hz, 100Hz e 10Hz, che corrispondono alla configurazione delle precedenti revisioni firmware e del firmware operativo QCX.

RIT tune rates

In questo sottomenu è possibile configurare quali passi di sintonia RIT tra 1kHz, 500Hz, 100Hz, 10Hz e 1Hz sono disponibili quando si scorrono i passi di sintonia RIT premendo il pulsante dell'encoder "Tune" in modalità di regolazione RIT.

Ci sono 5 impostazioni nel sottomenu per configurare singolarmente quali dei passi di sintonia sopra elencati sono abilitati. Ad esempio:

img-35.jpeg

Questo abilita il passo di sintonia RIT da 1kHz.

Per impostazione predefinita, se TUTTI i passi di sintonia sono disattivati, il sistema abilita automaticamente le impostazioni 1kHz, 500Hz, 100Hz, 10Hz e 1Hz (ovvero tutti i passi di sintonia RIT).

I passi di sintonia VFO e RIT sono disponibili anche da terminale; nell'esempio (a destra) il RIT

img-36.jpeg

I tassi di selezione 1 kHz e 10 Hz sono attivati; premere la manopola Tune consente di commutare tra questi due valori di passo RIT.

PLL Denom. max.

1.048.575

Questo parametro sperimentale controlla l'algoritmo di approssimazione razionale ottimale nella configurazione del sintetizzatore MS5351M per il VFO di ricezione. Il valore predefinito (1.048.575) equivale alle versioni firmware precedenti la 1_03_000, in cui questa impostazione è stata introdotta.

Il chip sintetizzatore MS5351M moltiplica l'oscillatore di riferimento da 25 MHz (TCXO) fino a una frequenza PLL interna compresa tra 600 e 900 MHz. Il fattore di moltiplicazione è composto da tre parametri interi, che vengono trasformati in un moltiplicatore frazionario tramite l'equazione $a + b / c$

(o, più esplicitamente, $\text{moltiplicatore_intero} + \text{numeratore} / \text{denominatore}$). Nel QMX la parte non intera del moltiplicatore viene convertita in una frazione (rapporto di interi, b / c) utilizzando un algoritmo di approssimazione razionale ottimale (si vedano anche le frazioni continue).

L'algoritmo è controllato da una specifica dei valori massimi per numeratore e denominatore. Il limite è la specifica intera a 20 bit dell'MS5351M per questi valori, ovvero 1.048.575 (binario 0b 1111 1111 1111 1111 1111). Utilizzare l'intero range intero fornisce una precisione estremamente elevata nella generazione della frequenza di uscita desiderata. Tuttavia, una precisione così elevata è difficilmente giustificata, a meno che non si utilizzi un riferimento disciplinato da GPS per la radio (si noti che l'hardware fornisce punti di iniezione per tale riferimento). Il TCXO standard è estremamente accurato (migliore di 0.25 ppm) e tipicamente migliore di ± 5 Hz a 25 MHz. Ma l'illusione di una maggiore precisione nella generazione del VFO è priva di significato senza un riferimento di precisione superiore.

Alcune discussioni teoriche potrebbero indicare che sacrificare la precisione per valori interi inferiori di b e c possa migliorare la purezza spettrale dell'uscita dell'MS5351M – in altre parole, meno birdies. Al momento della stesura (rilascio firmware 1_03_000, 6 febbraio 2026), questa teoria rimane non dimostrata. Ma almeno questa impostazione del parametro faciliterà la sperimentazione in questo ambito.

L'intervallo consentito per questo parametro è da 1.000 a 1.048.575. Qualsiasi valore al di fuori di questo intervallo verrà semplicemente impostato a 1.048.575 al momento del salvataggio.

5.16 Virtual U3S

La funzione Virtual U3S è una funzionalità aggiuntiva bonus di questo kit ricetrasmittitore QRP Labs! Abbiamo già una vasta esperienza pluriennale nello sviluppo dei kit trasmettitori QRSS/WSPR della serie Ultimate (incarnazione attuale, la Ultimate3S). Questi offrono una vasta gamma di funzionalità e modalità, tra cui CW, QRSS, DFCW, FSKCW, Hellsreiber (velocità piena e FSK lento), WSPR, JT9, JT65, ISCAT, Opera e PI4. La stragrande maggioranza degli utenti utilizza il kit Ultimate3S per il funzionamento WSPR. Dal momento che aggiungere questa funzionalità al ricetrasmittitore QMX non costa nulla (almeno nessun hardware aggiuntivo), perché non farlo? Facciamolo!

A partire dal firmware 1_04_000, la funzione beacon semplificata WSPR e CW originale di QMX è stata sostituita da una "Virtual U3S" che avrà l'intera funzionalità della Ultimate3S originale (e forse di più).

La funzione "Virtual U3S" è descritta in un manuale operativo separato.

5.17 Menu display/controlli

Questo menu contiene voci relative agli elementi abilitati per la visualizzazione sullo schermo o al comportamento dei pulsanti; include anche alcuni elementi vari che non trovano altrove collocazione.

Sottomenu display batteria

I parametri che controllano la visualizzazione della tensione di batteria sono contenuti in questo sottomenu.

Enable OFF

Questo parametro a elenco controlla se e come la tensione di batteria viene visualizzata sullo schermo nell'angolo superiore destro. La misura e la visualizzazione della tensione di batteria

possono essere utili per gli operatori che intendono alimentare la radio a batteria, ad esempio durante operazioni portatili. Sono possibili tre valori:

- OFF Non viene visualizzata alcuna tensione di batteria;
- Icon Viene visualizzata un'icona della tensione di batteria, configurata secondo i parametri successivi della sezione seguente;
- Voltage Il carattere nell'angolo superiore destro mostra la misura effettiva della tensione, in una mini coppia di cifre; le due righe inferiori dei pixel del carattere hanno un numero di pixel accesi che indicano la cifra decimale della tensione di batteria (un pixel = 0,1V). In questo esempio (a destra) la tensione è 12,2V.

img-37.jpeg

Batt. full 12,000

È la tensione, espressa in millivolt, alla quale la batteria è considerata "piena".

Batt. step 1,000

È il gradino, espresso in millivolt, per ogni barra dell'icona della batteria. (NOTA: QMX non deve essere utilizzato con tensioni superiori a 12V o inferiori a 6V).

In questo esempio, Batt. full è definita a 12V e il gradino è 1V. L'icona della batteria ha 7 stati possibili, da vuoto a pieno e 5 stati intermedi. Il significato dell'icona visualizzata sarà, in questo esempio:

- Full: da 11,00V a 12V (e anche oltre 12V)
- Vuoto: inferiore a 11,00V
- Stati intermedi: ciascuna barra aggiuntiva rappresenta un aumento di 1V a partire da 11,00V.
- 5 barre: da 10,00V a 10,99V
- 4 barre: da 9,00V a 9,99V
- 3 barre: da 8,00V a 8,99V
- 2 barre: da 7,00V a 7,99V
- 1 barra: da 6,00V a 6,99V
- Vuoto: inferiore a 6V

Pwr/SWR display submenu

In questo menu sono contenuti i parametri che controllano la visualizzazione del misuratore di potenza/SWR durante la pressione del PTT.

Il misuratore di potenza viene visualizzato nei tre caratteri di misura a destra dell'indicatore di modo, con un campo da 0 a 6W; ogni colonna di pixel equivale a 0,4W. Il misuratore SWR è mostrato nella metà inferiore dei tre caratteri di misura, con un campo da 1,0 a 4,0. Ogni colonna di pixel equivale a un incremento di SWR di 0,2.

In questo esempio (a destra), la potenza (metà superiore dei caratteri di display) è 3,6W e l'SWR è 1,8. Le misurazioni di potenza e SWR non devono essere considerate estremamente accurate, ma forniscono un'indicazione utile.

img-38.jpeg

Pwr/SWR display Graphs

Controlla la modalità di visualizzazione dei grafici di potenza e SWR sul display durante la trasmissione. Valori possibili:

- OFF: nessuna visualizzazione di potenza e SWR durante la trasmissione.
- Graphs: il display mostra un piccolo grafico della potenza di uscita e dell'SWR, come nell'esempio precedente.
- Pwr number: il display mostra la potenza in formato numerico, ad esempio 4,5 [watt].
- SWR number: il display mostra l'SWR in formato numerico, ad esempio 1,2.

Quando si utilizzano le forme numeriche del display, si può desiderare di regolare (rallentare) l'intervallo di aggiornamento in modo che i numeri non cambino così velocemente da non poterli leggere (vedere sotto).

Update interval 100

Intervallo di aggiornamento, in millisecondi, tra gli aggiornamenti del misuratore di potenza/SWR. Per una visualizzazione della potenza più rapida e reattiva, si possono preferire valori più bassi, ad esempio 25 o 50 ms.

Tempo di permanenza TX->RX 50

Tempo in millisecondi durante il quale il misuratore di potenza/ROS viene ancora visualizzato dopo che la ricetrasmittente è passata dalla trasmissione alla ricezione.

Menu secondario visualizzazione S-meter

I parametri che controllano la visualizzazione del misuratore di potenza/ROS durante la trasmissione (key-down) sono contenuti in questo menu.

L'S-meter, quando abilitato, viene visualizzato nella metà superiore del display, nei tre caratteri immediatamente a destra dell'indicatore di modo. Si tratta di un vero S-meter in dB, tarato in unità S. Il rilevamento del segnale avviene DOPO il filtraggio passa-banda. In altre parole, secondo la convenzione, ogni pixel corrisponde a 1 unità S, che equivale a un incremento di intensità del segnale di 6 dB (vedere https://en.wikipedia.org/wiki/S_meter). Il livello assoluto di S0 dipende dall'impostazione 'RF gain (db)' per banda, nella schermata di configurazione banda (Band Configuration). È indipendente dall'impostazione del volume. I valori predefiniti dovrebbero essere approssimativamente corretti, ma vi è una certa dipendenza dalle regolazioni del filtro passa-banda, ecc. La gamma dell'S-meter è pertanto da S0 (-127dBm) a S9+36dB (-37dBm).

Sono disponibili tre stili di S-meter, come di seguito descritto.

1) S-meter semplice

Un esempio dello stile S-meter semplice è mostrato a destra. L'intensità del segnale è indicata da una barra spessa che occupa le 6 righe centrali di pixel dei tre caratteri del misuratore. In questo esempio, l'intensità del segnale è S7.

img-39.jpeg

2) S-meter + azione AGC

Se il parametro 'AGC display' è 'ON' e il parametro 'AGC dB per bar' è diverso da zero, la visualizzazione dell'S-meter è suddivisa in due sezioni, come mostrato (a destra). La barra superiore indica l'intensità del segnale (come nel caso dell'S-meter semplice). La barra inferiore del misuratore indica l'attenuazione AGC corrente applicata. Ogni colonna di pixel corrisponde a un numero di dB di attenuazione AGC determinato dall'impostazione del parametro 'AGC dB per bar'.

img-40.jpeg

In questo esempio, 'AGC dB per bar' era impostato a 3, 'AGC display' era 'ON' ed è stato ricevuto un segnale forte. L'immagine di esempio mostra un'intensità del segnale di S9+30dB (poiché vengono visualizzate 14 colonne di pixel; ovvero $S9 + 5 \times 6\text{dB per colonna} = S9+30\text{dB}$). L'AGC mostra 13 colonne di pixel, indicando un'attenuazione AGC di 39dB ($13 \times 3\text{dB}$, l'impostazione AGC dB per bar).

3) S-meter semplice con indicazione numerica

In questo caso, il valore dell'S-meter viene visualizzato come numero (di punti S). Per un segnale di S9 o inferiore, il numero viene semplicemente visualizzato al centro dei tre caratteri del misuratore. Per un segnale superiore a S9, il display mostrerà +6, +12, +18, ecc., con incrementi di 6 dB.

Grafico S-meter

Controlla lo stile dell'S-meter, come illustrato sopra. Valori possibili:

- **OFF**: non viene visualizzato alcun S-meter né indicatore AGC (l'impostazione seguente viene ignorata).
- **Graph**: viene visualizzata la rappresentazione grafica dell'S-meter, come descritto sopra. Il display mostra un S-meter su tutta l'altezza dei caratteri se "AGC display" è OFF, oppure due grafici a barre se "AGC display" è ON, con SWR sul grafico superiore e AGC su quello inferiore.
- **Number**: l'S-meter viene mostrato come un numero, come descritto sopra. Nota che ciò è possibile solo se "AGC display" è OFF. Scegliendo la visualizzazione numerica si riduce la quantità di informazioni che possono essere comprese in quei tre caratteri. È necessario assicurarsi che "AGC display" sia OFF per ottenere la visualizzazione numerica dell'S-meter.

Nota che quando si sceglie l'S-meter numerico, potrebbe essere utile aumentare il valore di Update interval per rallentare l'S-meter, in modo che le cifre cambino abbastanza lentamente da poter essere lette a occhio nudo.

Update interval 50

Intervallo di aggiornamento in millisecondi tra gli aggiornamenti del display dell'S-meter.

AGC display ON

Quando è ON e il parametro "AGC dB per bar" è diverso da zero, il display dell'S-meter viene suddiviso in due barre; la barra inferiore mostra l'attenuazione AGC applicata. Vedere sopra per la descrizione completa.

AGC dB per bar 1

Quando è diverso da zero e “AGC display” è ON, il display dell’S-meter viene suddiviso in due barre; la barra inferiore mostra l’attenuazione AGC applicata e ogni colonna di pixel corrisponde a un numero di dB pari al valore di “AGC dB per bar”.

Main Display/controls menu parameters:

I seguenti elementi si trovano nel menu principale Display/controls, non in un sottomenu.

Dbl. click 500

Si tratta di un parametro NUMERICO che controlla le decisioni sul tipo di pressione effettuata su un pulsante. Per impostazione predefinita, è impostato a 500 millisecondi (come mostrato qui), ma è possibile modificarlo se lo si desidera.

È il numero di millisecondi dopo la prima pressione del pulsante, al termine del quale vengono prese determinate decisioni:

1. Se non si preme nuovamente il pulsante dopo questo intervallo, significa che si intendeva una singola pressione.
2. Se si tiene ANCORA premuto il pulsante per tutto questo tempo, 500 millisecondi dopo la prima pressione, significa che è stata eseguita una “singola pressione lunga”.
3. Se si preme nuovamente il pulsante prima che siano trascorsi 500 millisecondi, si tratta di un “doppio clic”.

Band change 20

Controlla il ritardo di timeout per il cambio banda. Quando si tocca due volte la manopola del volume per cambiare banda, è quindi possibile ruotare la manopola del volume per scorrere le bande. Quando si smette di ruotare l’encoder rotativo per selezionare la banda desiderata, c’è un ritardo prima che la radio torni automaticamente alla normale modalità operativa. Questo ritardo è determinato dall’impostazione di questo parametro “Band change”, secondo la seguente formula:

Band change timeout (in milliseconds) = $1000 + 100 * \text{Band Change}$

In altre parole, esiste un ritardo di timeout minimo di 1 secondo, e questo parametro Band Change può essere utilizzato per aggiungere ulteriore ritardo di timeout in incrementi di 0,1 secondi.

Volume change 20

Quando è diverso da zero (il valore predefinito è 20), ogni volta che si utilizza la manopola del volume per modificare il volume, il nuovo volume viene visualizzato momentaneamente in basso a sinistra del display LCD. Il volume è mostrato in decibel. Questa impostazione determina la durata della visualizzazione del volume, in decimi di secondo. Ogni volta che si modifica il volume, viene impostato un timer di questa durata. Quando il timer scade, il display torna agli elementi di visualizzazione normali.

Cursor blink

OFF

Sono possibili due diversi stili di cursore. Qui è possibile selezionare il proprio preferito. I due valori possibili sono un cursore a sottolineatura (predefinito) e un cursore lampeggiante (il display alterna tra il carattere modificato e un blocco bianco pieno).

Quando è impostato su ON, lo stile del cursore è Lampeggiante. Quando è OFF, lo stile del cursore è Sottolineatura (predefinito).

Si noti che questa impostazione riguarda solo il cursore visualizzato durante la modifica nel sistema di menu. In modalità operativa normale, il cursore a sottolineatura viene sempre utilizzato per l'indicazione della velocità di sintonia, indipendentemente dall'impostazione dello stile del cursore.

Custom splash

NO

È possibile utilizzare questa configurazione per visualizzare una schermata "Splash" personalizzata all'accensione del QMX. Normalmente, all'accensione del QMX viene visualizzata questa schermata:

QMX 1_00_009

QRP Labs, 2023

Mostra il numero di versione del firmware (1.00_009 in questo esempio). Quando si imposta il parametro di configurazione "Custom splash" su YES, il contenuto delle memorie messaggio 11 e 12 viene visualizzato rispettivamente sulla riga superiore e su quella inferiore. Normalmente non si utilizzerebbero queste memorie messaggio per inviare CW (anche se il sistema non lo impedisce). Se la memoria 11 o 12 è vuota, verranno visualizzati i contenuti predefiniti della schermata splash rispettivamente per la riga superiore o inferiore. È quindi possibile personalizzare l'una o l'altra riga, o entrambe, a piacere.

Clock

OFF

Quando è impostato su ON, durante il funzionamento viene visualizzato un orologio in tempo reale nella parte inferiore destra dello schermo. L'ora NON viene mantenuta quando il QMX viene spento. È possibile impostare l'orologio collegando un GPS come il QRP Labs QLG2, oppure tramite il parametro Set time presente nel menu Beacon o nel menu di configurazione di sistema. Ricordare che il GPS e il paddle condividono gli stessi ingressi del microcontrollore (vedere schema) e quindi i segnali GPS attivano il trasmettitore. Il QMX rileva automaticamente la presenza di dati seriali GPS e abilita la "Practice mode" per prevenire l'attivazione (sulla riga superiore del display appare una G) che, a causa dell'elevato duty cycle, potrebbe danneggiare i transistor dell'amplificatore di potenza se applicata per lungo tempo. Il QMX analizza automaticamente i dati seriali quando il GPS è collegato (senza bisogno di essere in calibrazione GPS).

menu nel menu Allineamento o operando in modalità beacon). Quando il GPS viene scollegato, la modalità Pratica temporanea viene automaticamente disabilitata, ripristinando il normale funzionamento del ricetrasmittitore. Pertanto è sufficiente collegare un GPS, attendere l'aggiornamento dell'orologio in tempo reale e quindi scollegare il GPS. Questo è un modo comodo per impostare l'ora facilmente, se si dispone di un GPS da stazione operativo.

Delim

Questo parametro configura il carattere delimitatore che appare tra le parti MHz, kHz e Hz delle frequenze o dei display numerici sullo schermo del QMX. Il valore predefinito è una virgola.

L'operatore può selezionare un punto se preferito; ad esempio la convenzione europea prevede l'uso del punto come separatore delle migliaia.

Backlight

ON

Questo parametro controlla se la retroilluminazione è ON o OFF. Questa impostazione viene salvata in EEPROM e viene applicata automaticamente al successivo avvio. Il display è leggibile alla luce del sole anche con la retroilluminazione spenta. Spegner la retroilluminazione consente di risparmiare circa 7mA di consumo di corrente (con alimentazione a 12V).

Si noti che la retroilluminazione può anche essere commutata temporaneamente tra ON e OFF facendo triplo clic sul pulsante Select (sinistro). Lo stato della retroilluminazione quando regolato in questo modo influisce solo sulla sessione operativa corrente, non persiste attraverso un ciclo di accensione.

Mode as Char

NO

Questo parametro controlla se mostrare il carattere della modalità come una grafica bitmap personalizzata (impostazione NO) o come un semplice carattere regolare (impostazione YES). Quando impostato su YES, il carattere visualizzato nella posizione della modalità sul display è:

C: CW D: Digi mode U: Upper sideband SSB L: Lower sideband SSB A: Amplitude modulation (AM)

5.18 Menu protezione

Max. PA voltage 10.5

Questa impostazione può essere utilizzata per limitare la tensione del PA, risultando utile per proteggere i transistor BS170 del PA dal surriscaldamento quando si utilizzano tensioni di alimentazione superiori a 12 V. Il valore predefinito dopo un reset di fabbrica è 11,5.

Nota, una piccola precisazione tecnica: questo NON è il limite effettivo della tensione fornita al PA sul Drain di Q507, il MOSFET a canale P AOD403 che fa parte del circuito del modulatore di ampiezza. In pratica viene valutato come limite imposto sul lato SOURCE di Q507. Quindi, se si specifica 11,5 V come 'Max. PA voltage', il modulatore di ampiezza viene impostato come se la tensione di alimentazione complessiva del QMX fosse 11,5 V. La tensione effettiva al PA, sul Drain di Q507, è quindi inferiore di qualche centinaio di mV (tenendo conto delle tolleranze dei componenti nel circuito del modulatore di ampiezza, di una certa caduta di tensione attraverso l'AOD403, ecc.).

Sebbene l'intenzione principale sia proteggere il PA in caso di tensioni di alimentazione più elevate applicate alla radio, l'impostazione può essere utilizzata anche per ridurre la potenza in uscita. Ad esempio, alcuni potrebbero ritenere che i 5 W QRP non siano abbastanza impegnativi e desiderare potenze ancora più basse. È possibile impostare Max. PA voltage a 6,0 o anche meno, riducendo ulteriormente la potenza in uscita. In modalità Digi e CW, o nella modalità beacon WSPR, questa può essere una funzione interessante. Per la modalità SSB avverto che ridurre significativamente la Max. PA voltage al di sotto di 12 V ridurrà anche la gamma dinamica disponibile della trasmissione, pertanto una riduzione significativa non è consigliata.

Si noti inoltre che la Vpp RF minima in uscita dal PA è limitata dalla dispersione attraverso il chip driver 74ACT08 fino al filtro passa-basso. Pertanto, un'impostazione di Max. PA voltage inferiore a 1 V non avrà ulteriori effetti.

In generale, probabilmente è meglio non cercare di ridurre la potenza in uscita al di sotto di circa 1 W utilizzando questa impostazione – che si verificherà intorno a una tensione PA di 6 V, a seconda della

banda operativa e della configurazione del PA (RWTST o WTST rispettivamente per funzionamento a 9 o 12 V).

Test

I test sono stati condotti sulle bande degli 80 m e 10 m; sul mio esemplare di prova la potenza di uscita è simile su entrambe, ma l'efficienza sull'80 m è elevata, circa il 90%, mentre sulla banda dei 10 m l'efficienza del PA è solo del 40% circa. La tensione di alimentazione è stata regolata da 6,5 V fino a 14,5 V. L'impostazione "Max. PA voltage" era configurata a 10,5. La potenza di uscita su un carico fittizio da 50 ohm è stata misurata con un oscilloscopio e sonda $\times 10$, rilevando la Vpp a schermo.

Il risultato (grafico sotto) mostra l'atteso aumento della potenza di uscita all'incremento della tensione di alimentazione. Al di sopra di 10,5 V di tensione di alimentazione, la potenza si stabilizza e rimane pressoché costante fino a 14,5 V.

È stato eseguito un altro test con portante continua (key down) per la durata di 1 minuto a una tensione di alimentazione di 14 V. Al termine della prova, Q507 (il transistor di potenza del modulatore di ampiezza) era appena tiepido sull'80 m; leggermente più caldo sui 10 m. La corrente del trasmettitore (ovvero la corrente aggiuntiva in trasmissione rispetto alla ricezione, indicata dal display dell'alimentatore da banco) era di 424 mA per l'80 m e 999 mA per i 10 m. I transistor BS170 erano appena tiepidi sull'80 m, caldi sui 10 m. In questi test non si sono verificati guasti né degradi delle prestazioni.

Potenza in uscita vs tensione di alimentazione, limite tensione PA 10,5 V

img-41.jpeg

Protezione SWR ABILITATA

Quando la protezione SWR è abilitata, l'SWR viene misurato tramite il ponte SWR interno a intervalli di 1 millisecondo. Se l'SWR supera la soglia configurata, il trasmettitore viene disabilitato da una modalità di protezione impostata automaticamente, nella quale il carattere 'S' appare immediatamente a destra del display della frequenza. La trasmissione è inibita finché questa condizione di errore non viene annullata. La protezione SWR viene annullata in base all'impostazione "Protection reset", come descritto di seguito.

Soglia SWR 3

La soglia di SWR al di sopra della quale la trasmissione viene inibita, se la protezione SWR è attivata.

Pulsante reset protezione

Questa impostazione controlla come viene cancellato lo stato di protezione SWR.

Valori possibili:

- Nessuno: la protezione SWR, una volta attivata, viene cancellata solo spegnendo e riaccendendo la radio OPPURE entrando nel menu di configurazione e uscendone.
- Pulsante: quando la protezione SWR è attiva, la successiva pressione di uno qualsiasi dei quattro pulsanti (Keyer/RIT/Menu, VFO AB/Preset/A<->B, manopola VOL, manopola TUNE)

cancella la protezione SWR; la funzione normale del pulsante viene ignorata per questa singola pressione.

- Timer: la protezione SWR viene cancellata automaticamente da un timer che si attiva al passaggio successivo da Trasmissione a Ricezione, con una durata specificata nel parametro SWR timeout (vedi sotto).
- TX → RX: la protezione SWR viene cancellata automaticamente al successivo passaggio da Trasmissione a Ricezione.

Timeout SWR 2

Specifica la durata in secondi del timer di cancellazione della protezione SWR, quando "Reset protezione" è impostato su "Timer".

Stile avviso SWR Plain

Specifica il tipo di avviso da mostrare quando la protezione SWR è stata attivata.

- Plain: viene mostrata una 'S' di base a destra della frequenza.
- Inverse: viene mostrata una 's' piccola invertita.
- Lampeggiante: viene mostrata una 's' piccola che lampeggia normale/invertita.

Quest'ultimo attira davvero l'attenzione.

Tune X

50

Durante il funzionamento dello sweep SWR e dello strumento di misura SWR (vedere più avanti in questo manuale), la tensione di alimentazione dell'amplificatore di potenza può essere ridotta per proteggere i transistor del PA (la protezione SWR non è abilitata durante l'esecuzione di questi strumenti).

Ricordare che esiste una relazione quadratica tra la potenza RF in uscita e la tensione del PA. La tensione PA di Tune predefinita del 50% significa che la potenza RF in uscita sarà pari a un quarto (25%) del valore di piena potenza.

GPS protection

ENABLED

Quando abilitata, se un GPS è collegato alla porta paddle, la attivazione del trasmettitore viene automaticamente impedita; questo parametro è disponibile anche nel menu Keyer, si prega di fare riferimento alla descrizione di questo parametro nel menu Keyer qui sopra.

Supply voltage

Prevent TX

Questo parametro controlla la protezione contro tensioni di alimentazione fuori range. Ha tre possibili valori:

- OFF i controlli del range di tensione di alimentazione sono disabilitati.
- Warn l'icona della tensione della batteria, se visualizzata, lampeggia per indicare la violazione del range di tensione di alimentazione.

- Prevent TX mentre la tensione della batteria è fuori range, il trasmettitore è disabilitato.

Se la tensione della batteria è fuori range (vedere le impostazioni di minimo e massimo range di seguito), e se la protezione Supply voltage è impostata su "Prevent TX", l'amplificatore RF viene disabilitato e la trasmissione è impedita. In questo caso, l'icona della batteria apparirà e lampeggerà nell'angolo superiore destro del display, indipendentemente dal fatto che la visualizzazione dell'icona della batteria sia abilitata nel menu Display/controls.

Min voltage

7

La tensione di alimentazione minima per il controllo del range abilitato dalla protezione Supply voltage.

Max voltage 14

Tensione massima di alimentazione per il controllo di intervallo abilitato dalla protezione tensione di alimentazione.

L'uso di una tensione di alimentazione superiore a 12,0 V è **FORTEMENTE SCONSIGLIATO**, specialmente in modi digitali o altri modi ad alto ciclo di lavoro, o quando non si è certi del ROS dell'antenna. Queste condizioni sottopongono i transistor di potenza a forte stress e possono causare un guasto prematuro.

È possibile utilizzare una tensione di alimentazione superiore a 12,0 V quando l'impostazione "Max. PA Voltage" è inferiore a 12,0 V.

Su un QMX/QMX+ alimentato a 9 V, impostare "Max. PA Voltage" a 9 V o inferiore, oppure utilizzare una tensione di alimentazione inferiore a 9 V.

5.19 System config

Questo menu contiene diversi parametri di configurazione di sistema che non sembrano appartenere ad altri menu.

Band version 80-20m

Mostra la versione di banda del vostro QMX. L'avrete selezionata al primo avvio del QMX. Questo parametro del menu è di sola lettura. Se avete selezionato la versione di banda sbagliata: eseguire un Factory Reset, quindi scegliere la versione di banda corretta al prompt.

TCXO frequency 25,000,000

Il valore predefinito è 25000000 (25 MHz). Questa è la frequenza di oscillazione del TCXO (Oscillatore a Cristallo Compensato in Temperatura) del QMX e viene utilizzata per calcolare i parametri del Si5351A per impostare la frequenza operativa desiderata del QMX.

Il TCXO fornito è un componente di alta precisione e normalmente si troverà entro (un errore di una deviazione standard di) ± 5 Hz rispetto al valore specificato di 25 MHz. Di solito non è particolarmente necessario, dal punto di vista operativo, avere una frequenza operativa più precisa di questa. Ricordate che l'errore viene anche scalato in base alla frequenza operativa. Quindi un errore di 5 Hz a 25 MHz si tradurrà in un errore di 2,8 Hz a 14 MHz.

Tuttavia, i perfezionisti tra di voi potrebbero voler calibrare la propria frequenza operativa con precisione – e questa voce di menu è per voi!

Per configurare la corretta frequenza di riferimento del TCXO, è necessario misurare la frequenza operativa, dedurre l'errore e applicare una correzione al parametro di configurazione della frequenza del TCXO.

Ad esempio, supponiamo che il ricetrasmittitore sia impostato su una "Dial Frequency" USB di 14,0956 MHz e che WSJT-X sia configurato per trasmettere WSPR con offset audio di 1500 Hz. Ciò dovrebbe risultare in una frequenza di trasmissione di 14,097100 MHz. Ma supponiamo di misurarla con precisione e di scoprire che è 3 Hz più alta, a 14,097103 MHz. Cosa fare?

C'è un errore di +3 Hz nella frequenza operativa. Per calcolare la correzione necessaria alla configurazione della frequenza di riferimento del TCXO, calcolare 3 Hz moltiplicati per un rapporto di 25 MHz / 14,0971 MHz, che dà 3 Hz x 1,77 = 5,3 Hz. Pertanto, si dovrebbe aumentare la frequenza di riferimento di 5 Hz. Quindi modificare la frequenza TCXO a 25.000.005.

E se non si dispone di un metodo accurato per misurare la frequenza operativa? Ho sviluppato strumenti sul sito web di QRP Labs per aiutarti a utilizzare la rete di reportistica WSPRnet per determinare la frequenza operativa in modo abbastanza accurato. Per utilizzare questi strumenti, basta usare WSJT-X e QMX per operare come reporter (ricevitore) WSPR sui 20 m per alcuni minuti, quindi consultare questa pagina:

<https://qrp-labs.com/images/wsprnet/rxerror.html>

Cerca il tuo nominativo nell'elenco, che mostra l'errore nei tuoi report di ricezione (errore di frequenza operativa). In alternativa, puoi operare come trasmettitore WSPR usando WSJT-X e QMX, e la pagina seguente mostrerà la tua frequenza di trasmissione effettiva:

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

Entrambe queste pagine di QRP Labs vengono aggiornate ogni due minuti. L'analisi carica gli ultimi 2 minuti (circa) dei report WSPR sui 20 m dal database del sito WSPRnet. Incrocia tutti i report, analizzando l'errore delle stazioni riceventi confrontandoli con i report degli stessi trasmettitori da parte di altre stazioni. In questo modo gli errori di calibrazione di tutte le stazioni riceventi nella rete vengono mediati. La precisione è generalmente entro 1 o 2 Hz.

Limiti di banda

ITU Region 2

Questo parametro impedisce al ricetrasmittitore di trasmettere al di fuori dei limiti di banda consentiti. La ricezione è comunque possibile. Ha tre possibili valori:

- ITU Region 2 (predefinito): vengono applicate le allocazioni di banda per ITU Region 2 (Americhe). Si noti che possono esserci variazioni all'interno della regione; in questa impostazione si assumono le allocazioni di banda statunitensi.
- Japan: vengono applicate le allocazioni di banda per il Giappone, come specificato nel documento dei bandplan JARL https://www.jarl.org/English/6_Band_Plan/JapaneseAmateurBandplans20200421.pdf. Questa impostazione è utile per conformarsi alle normative di licenza giapponesi.
- None: non vengono applicati limiti (il ricetrasmittitore può trasmettere fuori banda).

Se la restrizione dei limiti di banda diventa attiva, quando si sintonizza al di fuori della banda allocata consentita, viene visualizzato un carattere 'B' subito a destra della frequenza VFO (dove viene visualizzato 'P' per la modalità Practice).

RX outside band OFF

Quando questa impostazione è su OFF, la sintonia VFO sarà limitata alle bande definite dall'impostazione precedente "Band limits". Ad esempio, se ci si trova sulla banda dei 40 m e si ruota la manopola di sintonia in senso antiorario, la frequenza VFO visualizzata diminuirà solo fino a 7.000.000 Hz, dove si fermerà.

Da notare in particolare: se "RX outside band" è OFF, la sintonia sui 60 m è canalizzata secondo il piano bande statunitense <https://www.arrl.org/band-plan>, il che offre un modo comodo per selezionare uno dei cinque canali disponibili. Quando "Band limits" è impostato su Japan, è altrettanto comodo perché le allocazioni delle bande giapponesi 160 m e 80 m presentano interruzioni; durante la sintonia, il VFO salterà automaticamente tali interruzioni.

Quando l'impostazione è su ON, o quando "Band limits" è impostato su "None", è possibile sintonizzarsi senza limiti.

Configurazioni specifiche per l'interfaccia CAT (Computer Aided Transceiver) come in un sottomenu chiamato CAT config.

CAT config menu

Timeout ENABLED

Quando questa impostazione è abilitata (come per impostazione predefinita), è presente un timeout in trasmissione; se il timeout scade e QMX non riceve un comando CAT che richieda il ritorno in ricezione, passerà automaticamente in ricezione. Questa funzione deve essere disabilitata se si utilizza VOX.

Timeout (s) 120

La durata del timeout del comando CAT (vedi sopra), in secondi.

RU and RD Relative

Specifica il comportamento dei comandi CAT RU e RD (RIT Up e RIT Down). In modalità Relative, il parametro fornito viene aggiunto (o sottratto) al valore RIT corrente. In modalità Absolute, il RIT viene impostato al parametro fornito.

KY TS480

NO

Quando impostato su YES, attiva la modalità di compatibilità con le specifiche CAT Kenwood TS480 per il comando KY, adatta per alcuni pacchetti software che fungono da host CAT.

Quando impostato su NO, utilizza la precedente modalità comando KY di QRP Labs, più simile alle specifiche CAT Elecraft, per garantire la compatibilità con la gamma di prodotti QRP Works SideKar.

MM Effect

On demand

Questa impostazione controlla l'azione della famiglia di comandi Set CAT MM (Menu Manager), che può essere utilizzata da un host CAT per modificare qualsiasi impostazione di configurazione nel QMX. Sono disponibili due impostazioni per questo parametro:

- On demand: Quando un valore di configurazione viene modificato utilizzando il comando MM, la nuova impostazione non ha effetto. Per forzare il ricaricamento di tutte le impostazioni di configurazione nella radio, l'operatore può entrare e poi uscire dal sistema di menu nell'interfaccia utente; oppure l'host CAT può emettere il comando MU; che forza il ricaricamento della configurazione.
- Immediate: Quando impostato su "Immediate", ogni singolo comando MM Set che scrive un parametro di configurazione provoca un ricaricamento automatico e immediato dei parametri.

Questo è l'ultimo elemento nel sottomenu di configurazione CAT.

IQ Mode

DISABLED

Quando la modalità IQ è abilitata, i canali I e Q grezzi dall'ADC vengono inviati direttamente alla scheda audio USB, senza alcuna demodulazione. Questo è adatto a chi desidera sperimentare l'uso del QMX come front-end SDR, con software SDR su PC per demodulare i canali I e Q.

Il QMX trasmette e riceve CW normalmente; solo i segnali I e Q grezzi vengono trasmessi in streaming sull'interfaccia USB in modo da poter utilizzare il software SDR su PC come panadapter, ad esempio.

La modalità IQ non è adatta per l'uso con WSJT-X e altri programmi in modalità Digi.

Set time

00:26

Questo parametro di menu viene utilizzato per impostare l'orologio in tempo reale. Per ulteriori descrizioni, fare riferimento alla descrizione del menu Beacon, sopra.

Real time clock

Software

Questo parametro di menu seleziona la sorgente dell'orologio in tempo reale. I due valori disponibili sono:

- "Software" che è il valore predefinito e l'unica opzione funzionante su un QMX. In questo caso il microcontrollore gestisce l'orologio in tempo reale via software, ma non viene mantenuto dopo un ciclo di accensione.
- "QMX+ Internal" che seleziona l'orologio in tempo reale hardware, disponibile se si utilizza un QMX+. Se è installata una batteria a bottone CR2032, l'orologio in tempo reale continuerà a funzionare quando la radio viene spenta.

GPS & Ser. Ports sub-menu

Il sottomenu GPS & Serial ports contiene tutte le impostazioni relative al funzionamento delle porte seriali sul QMX.

GPS source

Paddle port

Questo parametro di menu imposta la sorgente GPS. I due valori sono:

- “Paddle port” che è il valore predefinito e l'unica opzione funzionante su un QMX
- “QMX+ Internal” che deve essere utilizzato per selezionare un QLG3 installato internamente su un QMX+

Stream GPS NMEA

USB 2

Quando abilitato (non impostato su None), i dati seriali NMEA del GPS vengono trasmessi direttamente alla porta seriale selezionata, oltre ad essere decodificati dal QMX stesso.

I valori possibili sono:

- None, il valore predefinito, ovvero nessun flusso di dati seriali NMEA GPS
- USB 1, la porta seriale virtuale COM principale via USB
- USB 2, la seconda porta seriale virtuale COM via USB (funziona solo se sono abilitate 2 o più porte seriali virtuali COM via USB, vedere sotto)
- USB 3, la terza porta seriale virtuale COM via USB (funziona solo se sono abilitate 3 porte seriali virtuali COM via USB, vedere sotto)
- Serial 1 (AUX), la porta seriale del jack AUX (funziona solo se Serial 1 è abilitata, vedere sotto)
- Serial 6 (PTT), la porta seriale del jack PTT (funziona solo se Serial 6 è abilitata, vedere sotto)

Porte seriali USB

Questa impostazione controlla il numero di porte seriali USB Virtual COM visibili su un PC host collegato tramite cavo USB. I valori disponibili sono 1, 2 o 3. Il valore si seleziona con i tasti Freccia sinistra/destra sul terminale o ruotando la manopola Tune se si modifica il valore direttamente sul QMX.

In origine il QMX si presentava (come già faceva il QDX) come una scheda audio USB stereo 24-bit a 48 ksps e una singola porta seriale USB Virtual COM. Entrambi i dispositivi erano presentati sullo stesso cavo USB, quindi in effetti QMX e QDX si comportano come un dispositivo hub USB a cui sono collegati questi due dispositivi.

A partire dal firmware 1_02_000 è possibile aumentare il numero di dispositivi disponibili, offrendo l'opzione di porte seriali USB Virtual COM multiple.

Tutte le porte attive possono essere utilizzate in modo equivalente sia per l'accesso al terminale sia per i comandi CAT.

Se si selezionano 3 porte seriali, il QMX sfrutta un trucco da me scoperto che chiamo “endpoint fantasma”. In pratica l'STM32F446 dispone solo di 6 coppie di endpoint – questi sono i buffer tramite cui avviene la comunicazione USB. Una di queste coppie è sempre utilizzata per il controllo del bus. Una porta seriale USB Virtual COM richiede due endpoint (dati e comando). Pertanto ci sono solo abbastanza endpoint per DUE porte seriali:

#0 = Controllo

#1 = 1° dati seriali

#2 = 1° comando seriale 1

#3 = Audio

#4 = 2° dati seriali

#5 = 2° comando seriale

Il trucco sta nel fatto che, in realtà, gli endpoint di comando sono buffer di notifica eventi unidirezionali (dispositivo verso host), ma nella nostra applicazione non vengono mai richiesti né inviati eventi di notifica. Funziona effettivamente definire gli endpoint di comando come endpoint inesistenti, endpoint che in realtà non sono presenti nel processore STM32F446. Il PC host non si lamenta, pensa di avere il canale di comunicazione aperto, semplicemente non riceve mai notifiche di eventi su di esso.

Questo trucco è stato testato con successo sui sistemi operativi Windows 10 e 11 e Linux. **NON** funziona su Windows 7. Gli utenti di Windows 7 devono selezionare 1 o 2 porte seriali e non usare la configurazione a 3 porte seriali.

Nota: dopo aver modificato il numero di porte seriali USB, la nuova impostazione non ha effetto finché non si spegne il QMX e lo si riaccende.

Serial 1 on AUX

Abilitando questo parametro si modifica il comportamento del jack AUX da 3,5 mm. Questo jack diventa una porta seriale aggiuntiva, denominata porta seriale 1. La punta del jack da 3,5 mm è il segnale TX, e l'anello è il segnale RX (vedere lo schema nella sezione Connessioni di questo manuale).

Serial 1 baud

9600

Imposta la velocità di baud per la porta seriale 1 (se abilitata). I valori disponibili sono 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 115200.

Serial 6 on PTT

DISABLED

Abilitando questo parametro si modifica il comportamento del jack PTT da 3.5mm. Questo jack diventa una porta seriale aggiuntiva. È necessaria una modifica HARDWARE per rimuovere e bypassare i transistor che pilotano i segnali PTT. La porta è quindi una porta seriale con logica a 3.3V (tollerante a logica 5V) con velocità di baud configurabile.

Serial 6 baud

9600

Imposta la velocità di baud per la porta seriale 6 (se abilitata). I valori disponibili sono 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 115200.

USB TX > QLG3 RX

NO

Questa impostazione è specificamente progettata per consentire al QMX+ di fungere da interfaccia hardware verso il modulo GNSS QLG3 interno, ai fini della riprogrammazione del firmware del modulo QLG3. È stata aggiunta nella versione 1_02_005 per risolvere un bug nel firmware del chip GNSS GK9501 emerso nell'agosto 2025. Per i dettagli completi fare riferimento a <http://qrp-labs.com/qmxxp/e108fix>

Sottomenu Advanced Config

Questo sottomenu contiene alcune impostazioni avanzate che normalmente non dovrebbero essere modificate.

Advanced config!

Selezionando questa opzione (premendo il pulsante sinistro) si accede al sottomenu di configurazione avanzata. Normalmente non è necessario modificare nulla in questo menu, e farlo potrebbe danneggiare il vostro QMX! È vivamente sconsigliato modificare qualsiasi elemento nel sottomenu di configurazione avanzata a meno che non si comprendano appieno le conseguenze delle proprie azioni.

CAUTION! Danser! Proceed anyway?

Per sottolineare quanto sia sconsigliato accedere o modificare qualsiasi elemento qui, quando si seleziona il sottomenu di configurazione avanzata si riceverà un avviso e sarà necessario premere nuovamente il pulsante "Select".

Le seguenti QUATTRO impostazioni sono presenti nel sottomenu "Advanced config!".

DO NOT DISABLE!!

Il primo elemento è solo un messaggio informativo che avverte nuovamente di NON disabilitare nessuna delle tre opzioni successive! Come potete vedere, sono molto serio nell'avvertirvi:

DO NOT MEDDLE HERE!

(a meno che non capiate realmente cosa state facendo e accettiate di correre il rischio).

Mod. High in RX ENABLED

Questo parametro controlla se il modulatore di ampiezza del PA è impostato su Alto durante la ricezione. Se impostato su "ENABLE", la tensione del PA è alta durante la ricezione. Ciò significa che la tensione del PA è di circa +12V (ipotizzando un'alimentazione a +12V) durante la ricezione.

I transistor BS170 sono tutti spenti (tensione di gate zero) e quindi non vi è flusso di corrente attraverso i transistor del PA. Tuttavia, la giunzione Drain-Source dei MOSFET BS170 ha una capacità che dipende dalla tensione applicata; è preferibile RIDURRE AL MINIMO questa capacità e quindi l'effetto del PA inattivo sul ricevitore durante la ricezione. Inoltre, i MOSFET BS170 hanno un "diodo di corpo" intrinseco che, a un certo livello, tenderà a limitare il segnale ricevuto in ingresso; applicando una polarizzazione inversa di +12V a questo diodo di corpo, possiamo garantire che ciò non accada mai.

Lasciare questa impostazione su "ENABLE" è consigliato per massimizzare la gamma dinamica teorica e le prestazioni IP3 del ricevitore del vostro QMX, anche se il miglioramento effettivo non è stato determinato sperimentalmente mediante misurazioni. Ringrazio John Dzbrozek KJ4A per aver suggerito questa funzionalità come risultato delle sue simulazioni del PA e della successiva analisi teorica.

Se si seleziona “DISABLE” per questa funzione, il QMX non verrà danneggiato, ma le prestazioni del ricevitore potrebbero non essere ottimizzate.

Normal 5ms shape

ENABLED

Quando abilitata, viene applicata la modellatura dell'involuppo Blackmann Harris normale da 5 ms (o simile, a seconda della configurazione) sui tempi di salita/discesa in modalità CW e Digi. Se impostata su “DISABLE”, la modellatura dell'involuppo Blackmann Harris viene accelerata di un fattore 33,33 volte, con l'effetto di ridurre il tempo di salita/discesa a circa 0,15 millisecondi. Questa funzione viene utilizzata per testare la risposta della modellatura dell'involuppo del PA e del commutatore TX/RX e la stabilità del corrispondente commutatore BPF in condizioni di tempi di salita/discesa rapidi, che sono approssimativamente equivalenti a una componente sinusoidale a piena ampiezza di 3,2 kHz di una forma d'onda SSB e sono quindi più gravosi delle condizioni peggiori previste durante le trasmissioni SSB. Questa funzione è progettata per scopi sperimentali e di sviluppo. Nell'uso pratico deve essere lasciata su ENABLE.

20/80m BPF TXswap

ENABLED

L'abilitazione di questa funzione fa parte di una misura protettiva contro l'instabilità che ha danneggiato il multiplexer BPF sui PCB Rev 2. È descritta in questo post del forum:

<https://groups.io/g/QRPLabs/message/113662> e si consiglia di leggerlo se interessati. La disabilitazione di questa funzione, specialmente su un PCB QMX Rev 2 (e successive) per 80-20 m, NON È VERAMENTE RACCOMANDATA.

Questo è l'ultimo parametro nel menu di configurazione avanzata.

Accessibility sub-menu

Questo menu contiene funzioni pensate per assistere gli operatori non vedenti. È stato introdotto nella versione firmware 1_03_000 e si spera che includa ulteriori funzioni nelle future versioni del firmware.

Simple terminal

YES

Quando Simple terminal è impostato su YES, l'interfaccia del terminale viene semplificata, il che può facilitare la conversione in voce da parte di software di lettura dello schermo.

Il normale menu del terminale ha un riquadro “finestra” attorno a ciascun menu, composto dai caratteri - + e |.

img-42.jpeg

Inoltre, quando si accede ai sottomenu, ogni sottomenu è spostato di una riga e una colonna nel terminale, creando un effetto di finestre a cascata.

Nella modalità “Simple terminal”, sia i riquadri disegnati attorno ai sottomenu, sia l'effetto dei sottomenu a cascata rientrati, sono disabilitati. Questo dovrebbe produrre uno schermo più facilmente leggibile dai lettori di schermo.

Il valore predefinito per “Simple terminal” è NO.

img-43.jpeg

Quando impostato su YES, è possibile spostarsi facilmente alla riga selezionata di un menu premendo il tasto Tab e poi un numero. Questo è più rapido e facile per gli operatori non vedenti rispetto alla pressione ripetuta dei tasti freccia su/giù.

Si noti che la prima riga di un sottomenu è chiamata riga zero in questo sistema. Quindi premendo il tasto e poi <1> ci si sposterà alla SECONDA riga del sottomenu.

Per accedere alle righe di menu oltre la 9, usare le lettere A, B, C ecc. per le righe 10, 11, 12 e così via.

Questa è l'ultima impostazione del menu Accessibility.

Modes enabled sub-menu

Questo sottomenu contiene un elemento per ogni modalità di modulazione disponibile sul QMX. Ciascuna può essere ABILITATA o DISABILITATA. Per esempio:

img-44.jpeg

Questo significa che la modalità CW è abilitata.

Quando una modalità è DISABILITATA, non appare più nell'elenco delle modalità che si scorrono quando si tocca una volta la manopola Volume per cambiare modalità.

Quando una modalità è DISABILITATA, nasconde anche qualsiasi menu di configurazione associato. Ad esempio, se CW è impostato su DISABILITATO, allora l'intero menu CW e tutti i suoi sottomenu sono nascosti.

In questo modo, se si desidera non vedere mai nulla riguardo alle modalità che non si ha interesse a utilizzare, è possibile farlo.

Experimental sub-menu

Questo contiene impostazioni sperimentali destinate ai test da parte di un numero limitato di utenti collaboratori ed è protetto da password. NON ENTRARE!

5.20 Test hardware

Il menu dei test hardware fornisce accesso a diversi strumenti applicativi progettati per consentire di ottimizzare e testare l'hardware del QMX. Ulteriori strumenti di test hardware sono disponibili quando si collega un terminale (vedere le sezioni successive). I test hardware dispongono tutti di strumenti equivalenti nel terminale, con versioni a risoluzione più alta dei grafici di risposta tracciati utilizzando caratteri ASCII.

Le curve di risposta mostrate a titolo di esempio in questa sezione sono versioni in miniatura del grafico più grande visualizzato nel terminale. È evidente che i grafici in miniatura a bassa risoluzione non sono utili quanto i grafici a grandezza naturale del terminale; ciononostante sono sorprendentemente visualizzabili e utili considerando che la risoluzione è di soli 20 x 16 pixel.

ATTENZIONE: assicurarsi di collegare un carico fittizio prima di eseguire i test, dove indicato in rosso grassetto qui sotto!

Spazzamento filtro AF: USARE CARICO FITTIZIO

img-45.jpeg

Versione LCD dello strumento di spazzamento AF del terminale (descritto più dettagliatamente più avanti nella sezione delle applicazioni terminale). La risposta AF è mostrata nel grafico in miniatura sul quarto destro dello schermo. I numeri appena a sinistra del grafico indicano i valori massimo e minimo dell'asse Y (asse verticale) che mostra la risposta audio in dB.

Comandi:

Pulsante Select: commuta tra risposta audio USB e LSB
Pulsante Exit: esce dallo strumento di spazzamento filtro AF
Encoder Tune: seleziona la banda

Spazzamento filtro RF: USARE CARICO FITTIZIO

img-46.jpeg

Versione LCD dello strumento di spazzamento RF del terminale (descritto più dettagliatamente più avanti nella sezione delle applicazioni terminale). La risposta del filtro passa-banda viene generata spazzando il generatore di segnale interno del QMX attraverso il BPF e misurando l'ampiezza del segnale. La curva di risposta è mostrata nel grafico in miniatura sul quarto destro dello schermo. I numeri appena a sinistra del grafico indicano i valori massimo e minimo dell'asse Y (asse verticale) che mostra la risposta del BPF in dB. I numeri in basso a sinistra indicano la gamma di frequenza dello spazzamento, che nell'esempio sopra è 20–40 MHz. Il piccolo segno alto due pixel sul bordo inferiore del grafico in miniatura indica la posizione approssimativa della frequenza centrale di banda definita.

Controlli:

Pulsante Select: Riesegue lo sweep Pulsante Exit: Esce dallo strumento di sweep del filtro RF
Encoder Tune: Seleziona la banda

Image sweep: USARE UN DUMMY LOAD

img-47.jpeg

Versione LCD dello strumento terminale Image sweep (descritto più dettagliatamente in seguito nella sezione delle applicazioni terminale). La risposta dell'immagine superhet viene misurata spazzolando il generatore di segnale interno del QMX attraverso la frequenza di ricezione e misurando l'ampiezza del segnale. La curva di risposta dell'immagine è mostrata nel grafico in miniatura nel quarto destro dello schermo. I numeri appena a sinistra del grafico indicano i valori massimo e minimo dell'asse Y (asse verticale) che mostra la risposta in dB.

Il numero in basso a sinistra indica la ricezione dell'immagine misurata, 75,4 dB in questo caso. Si noti che la ricezione dell'immagine varia enormemente da un QMX all'altro e su bande diverse, quindi non preoccuparsi particolarmente se è più alta o più bassa, a meno che non la si stia utilizzando come diagnostica per rintracciare un problema sospetto.

Controlli:

Pulsante Exit: Esce dallo strumento di sweep del filtro RF Encoder Tune: Seleziona la banda

Misurazione SWR

img-48.jpeg

Lo strumento di misurazione SWR abilita il trasmettitore a una tensione di alimentazione ridotta determinata dalla percentuale operativa definita nel parametro Tune % del menu Protection. Questa percentuale viene visualizzata a scopo informativo in alto a destra dello schermo.

In alto a sinistra viene mostrata la frequenza operativa per la misurazione SWR, che è la frequenza centrale della banda.

Il nome della banda è visualizzato in basso a sinistra e la misurazione SWR in basso a destra. La misurazione SWR viene aggiornata dieci volte al secondo.

Controlli:

Encoder Volume: Seleziona la banda Encoder Tune: Modifica la frequenza all'interno della banda selezionata Pulsante Select: Avvia la misurazione SWR. La misurazione SWR continuerà a essere visualizzata fino alla chiusura dello strumento di misurazione SWR o alla pressione del pulsante sinistro.

o si ruota l'encoder rotativo per cambiare banda, oppure scade un timeout di 60 secondi.

Pulsante Exit: Uscire dallo strumento di misura SWR.

Sweep filtro LPF: USARE CARICO FITTIZIO

img-49.jpeg

Versione LCD dello strumento terminale di sweep LPF (descritto più avanti nella sezione delle applicazioni terminali). La risposta del filtro passa-basso viene generata spazzolando la frequenza operativa del QMX durante la trasmissione (a potenza ridotta) del generatore interno di segnale attraverso il BPF e misurando l'ampiezza del segnale. La curva di risposta è mostrata nel grafico in miniatura sul quarto destro dello schermo. I numeri appena a sinistra del grafico indicano i valori massimo e minimo dell'asse Y (asse verticale), che mostra la risposta LPF in dB. I numeri in basso a sinistra indicano la gamma di frequenze dello sweep, che nell'esempio sopra è 20 – 83 MHz. La piccola tacca alta due pixel sul bordo inferiore del grafico in miniatura indica la posizione approssimativa della frequenza centrale di banda definita.

Comandi:

Pulsante Select: Eseguire di nuovo lo sweep

Pulsante Exit: Uscire dallo strumento di sweep del filtro LPF

Encoder Tune: Selezionare la banda

Test PA mod

img-50.jpeg

Versione LCD dello strumento terminale PA mod. Test (descritto più avanti nella sezione delle applicazioni terminali). Lo strumento misura la risposta del modulatore di ampiezza. Il risultato dovrebbe essere una linea retta da vicino all'angolo inferiore sinistra del grafico fino a un punto sulla riga superiore, a seconda della tensione di alimentazione. I numeri appena a sinistra del grafico

indicano i valori massimo e minimo dell'asse Y (asse verticale) in volt. Il numero in basso dovrebbe essere 0 e il numero in alto dovrebbe essere approssimativamente uguale alla tensione di alimentazione del QMX+.

Comandi:

Pulsante Select: Eseguire di nuovo lo sweep

Pulsante Exit: Uscire dallo strumento PA mod test

Test ADC I/Q: USARE CARICO FITTIZIO

img-51.jpeg

Versione LCD del tool terminale Test ADC I/Q (descritto più avanti nella sezione delle applicazioni terminali). Il grafico dovrebbe mostrare un ciclo di una sinusoide. I numeri appena a sinistra del grafico indicano i valori massimo e minimo dell'asse Y (asse verticale), che sono i risultati greggi dell'ADC. Dovrebbero essere circa 50.000 +/- carichi, e i valori positivo e negativo dovrebbero essere approssimativamente uguali. Notare inoltre che le curve diventano noticeably più rumorose sulle bande HF superiori e ciò non è un problema.

Comandi:

Pulsante Select: Commuta tra canale I e Q dei risultati

Pulsante Exit: Esce dal tool Test ADC I/Q

Encoder Tune: Seleziona banda

Taratura SSB: USARE CARICO FITTIZIO

img-52.jpeg

Versione LCD del tool terminale di taratura SSB (descritto più avanti nella sezione delle applicazioni terminali). La taratura prevede tre fasi: errore di fase, Sync USB e sync LSB. All'apertura del tool è possibile visualizzare i risultati memorizzati (se presenti); oppure eseguire l'intera taratura; oppure eseguire schermate di taratura singole. La taratura completa richiede molto tempo per essere eseguito. Per gli errori di fase viene visualizzata la differenza massima tra l'angolo superiore sinistra del grafico e l'angolo inferiore sinistro (asse Y). Per le Sync, la riga inferiore dello schermo mostra il valore di Sync ottimale determinato dalle misure.

Comandi:

Pulsante Select: Esegue l'intera taratura (tutte le schermate)

Pulsante Exit: Esce dal tool di taratura SSB

Encoder Tune: Seleziona il risultato di taratura da visualizzare (3 tipi e tutte le bande configurate)

Pulsante enc. Tune: Esegue o riesegue una schermata di taratura, quella corrente

Test microfono:

img-53.jpeg

Versione LCD del tool terminale Mic test (descritto più avanti nella sezione delle applicazioni terminali). All'avvio (premere il pulsante Select) è possibile parlare in un microfono estero collegato al

QMX. Il livello audio viene campionato 10 volte al secondo e visualizzato nel grafico a destra del LCD del QMX. Il guadagno può essere regolato con l'encoder rotativo Tune.

Controls:

Select button: Avviare l'esecuzione del test

Exit button: Uscire dal tool di test del microfono

Tune encoder: Aumentare o diminuire il guadagno del microfono per visualizzare l'effetto

Diagnostics

LCD version della schermata Diagnostics del tool terminal. Questo tool contiene 6 schermate, che corrispondono approssimativamente alle aree dello schermo dei moduli funzionali nel tool diagnostico del terminal. Se un elemento viene considerato un errore, lampeggia ad una frequenza di 2,5 Hz.

Controls:

Select button: Trasmettere! Equivalente a premere il tasto 'T' quando si è nella diagnostica del terminal.

Exit button: Uscire dal tool Diagnostics

Volume encoder: Aumentare o diminuire la banda

Tune encoder: Scorrere tra le 6 schermate del tool Diagnostics.

1) Supply voltage:

Supply Voltage 11.1V

Mostra la misura in tempo reale della tensione di alimentazione.

2) 3.3V SMPS

3V3 SMPS 3.31V Duty 26% Max 30%

Mostra il funzionamento in tempo reale del modulo SMPS del convertitore buck da 3,3 V. Se funziona correttamente, apparirà come sopra. Se l'SMPS non può essere avviato correttamente, invece di "SMPS" verrà visualizzato "Linear". Il ciclo di lavoro corrente e quello massimo consentito (per la tensione di alimentazione attuale) sono indicati sulla riga inferiore. La misura di tensione in alto a destra dovrebbe essere vicina a 3,30 V.

3) 5V SMPS

5V OK 5.00V Duty 41% Max 47%

Mostra il funzionamento in tempo reale del modulo SMPS del convertitore buck da 5 V. Se funziona correttamente, apparirà come sopra e dovrebbe essere visualizzato lo stato "OK". Il ciclo di lavoro corrente e quello massimo consentito (per la tensione di alimentazione attuale) sono indicati sulla riga inferiore. La misura di tensione in alto a destra dovrebbe essere vicina a 5,00 V.

4) BIAS SMPS

BIAS ON 30.4mA Duty 18% Max 50%

Mostra il funzionamento in tempo reale del modulo SMPS del convertitore buck per il bias dei diodi PIN in TX. Se funziona correttamente, durante la trasmissione apparirà qualcosa di simile a quanto sopra. La trasmissione viene avviata premendo il pulsante "Select" (pulsante sinistro). La corrente e il ciclo di lavoro massimo consentito (sempre 50%) sono visualizzati sulla riga inferiore. La misurazione della corrente in alto a destra dovrebbe essere vicina a quanto configurato nella Band Configuration per la banda attualmente selezionata; per impostazione predefinita l'impostazione è 30mA e normalmente non c'è motivo di modificarla. Quando non si trasmette, il display mostrerà semplicemente "BIAS OFF".

5) Power amplifier

1840100 PA 10.4 Pwr 5.3 SWR 1.28

Mostra il funzionamento in tempo reale dell'amplificatore di potenza durante la trasmissione. La trasmissione viene avviata premendo il pulsante "Select" (pulsante sinistro). In alto a sinistra è visualizzata la frequenza di trasmissione. Utilizzare l'encoder del Volume per cambiare banda. In alto a destra è visualizzata la tensione PA. Dovrebbe essere circa 0,5V quando NON si trasmette, e leggermente inferiore alla tensione di alimentazione durante la trasmissione. Durante la trasmissione, le misurazioni di Potenza e SWR sono visualizzate sulla riga inferiore (come mostrato sopra).

6) Paddle input status

DIT DAH

Mostra lo stato in tempo reale dei paddle CW se sono collegati. Quando un paddle è chiuso, la riga corrispondente del display mostrerà "Pressed". Nota che se il dit e il dah del paddle risultano invertiti, è possibile configurarli (invertirli di nuovo) nel menu Keyer,

GPS Viewer

GPS viewer

Lo strumento GPS viewer fornisce tre schermate che visualizzano informazioni sui dati GPS in fase di analisi, se un GPS è collegato alla porta paddle. È possibile scorrere tra le tre schermate disponibili utilizzando la manopola TUNE.

06AGO23 16:28:31 A 3D f13 t21 s36

La prima schermata è una schermata di stato generale. Se non è collegato alcun GPS, verrà semplicemente indicato "No data" e le due schermate successive conterranno solo le intestazioni, senza valori.

Quando un GPS è collegato, la schermata mostra i dati principali, come segue:

- Data: la data UT; in questo esempio è 6-Agosto-2023.
- Tra i campi data e ora appare un battito cardiaco che lampeggia in sincronia con il segnale 1pps in arrivo, consentendo di verificarne il corretto funzionamento.
- Ora: ora UT in formato 24 ore; in questo esempio è 16:28:31.
- Indicatore di validità: A indica che il GPS ha acquisito abbastanza dati satellitari per calcolare una posizione; V indica non valido (ancora nessuna posizione).
- 3D: indica il tipo di posizione, 2D o 3D

- Numero di satelliti nella posizione (soluzione). f sta per “fix”. Qui, 13 satelliti vengono utilizzati nel calcolo della posizione.
- Numero di satelliti tracciati. t sta per “tracked”. Qui, 21 satelliti vengono tracciati.
- Potenza media del segnale dei satelliti tracciati. s sta per “Signal”. In questo esempio, è 36 dB.

LT 51 30.08321 LN 0 08.96731

Latitudine e longitudine.

Grid 1091FE Alt 23.749

Il sottosubquadrato della griglia e l'altitudine.

5.21 Factory Reset

Questa voce di menu può essere utilizzata per eseguire un ripristino alle impostazioni di fabbrica. Il ripristino alle impostazioni di fabbrica riporta la radio alla configurazione predefinita di fabbrica fornita. Tutto viene cancellato e reimpostato ai valori predefiniti dei parametri. Per evitare di attivare accidentalmente questo passo drastico, il ripristino alle impostazioni di fabbrica è implementato come un processo in due fasi.

Factory reset Sure? Click Tune

Dopo aver premuto il pulsante Select per attivare il Factory reset, la schermata chiederà se si è sicuri (Sure?). Premere la manopola TUNE per confermare.

Il reset di fabbrica richiede alcuni secondi mentre viene scritto l'intero contenuto della EEPROM. Dopo un reset di fabbrica, ruotare la manopola Tune per selezionare la versione di banda del proprio QMX, quindi premere il pulsante Menu. Questa operazione è essenziale per configurare correttamente la radio dopo il reset di fabbrica!

Reset di fabbrica all'accensione: è possibile avviare un reset di fabbrica all'accensione tenendo premuto il pulsante destro (VFO A/B, Preset, pulsante A<->B) durante l'accensione. Questa procedura può consentire di uscire da una situazione problematica se le impostazioni sono state danneggiate al punto da rendere impossibile l'accesso normale al menu.

5.22 Update firmware

Questa voce di menu può essere utilizzata per riavviare QMX in modalità bootloader, attivando la procedura di aggiornamento firmware QRP Labs (QFU). Anche in questo caso il processo si articola in due fasi.

Update firmware Sure? Click Tune

Dopo aver premuto il pulsante Select per attivare l'aggiornamento del firmware, lo schermo chiederà “Sure?” (Sei sicuro?). Premere la manopola TUNE per confermare.

QMX si riavvierà in modalità bootloader e apparirà su un PC collegato via USB come un'unità flash USB. A questo punto è possibile copiare il nuovo file del firmware. Questa procedura è descritta in dettaglio in una sezione successiva del presente manuale. NOTA: In alcuni QMX si è osservato lo spegnimento senza entrare in modalità di aggiornamento firmware. Se l'unità non si avvia in modalità di aggiornamento firmware, premere il pulsante Volume per accenderla.

5.23 AGC system

Di seguito viene fornita una descrizione dettagliata del menu AGC e del suo funzionamento, che costituisce un sottomenu del menu Audio. Gli stessi parametri di menu sono disponibili sia nell'interfaccia terminale che sul display LCD del QMX stesso.

img-54.jpeg

Prima di addentrarci nei parametri audio è necessario spiegare alcune nozioni di base sull'elaborazione audio in QMX e i concetti AGC applicati. Sentitevi liberi di saltare questa sezione teorica se volete solo mettervi al lavoro e provare alcuni valori dei parametri AGC.

Il percorso del segnale ricevitore dal connettore BNC dell'antenna del QMX al connettore jack stereo da 3,5 mm dell'uscita audio cuffie è il seguente:

1. Il segnale passa attraverso il ponte SWR – si spera con un effetto molto ridotto su di esso.
2. I filtri passa-basso commutati a diodi PIN a stato solido – fondamentali per la soppressione delle armoniche in trasmissione – rimangono in circuito anche in ricezione.
3. L'interruttore Trasmetti/Ricevi Q508 agisce come un interruttore SPST, consentendo al segnale di passare ai filtri passa-banda.
4. Il set di filtri passa-banda commutati filtra i segnali molto fuori banda.
5. Il rivelatore a campionamento in quadratura (QSD) a doppio bilanciamento include un trasformatore di sfasamento R401 e condensatori di campionamento C416–C419 ed è responsabile della conversione in banda base.
6. Il preamplificatore in configurazione di amplificatore differenziale da strumentazione è composto da amplificatori operazionali di tipo LM4562 ad alte prestazioni, basso rumore e bassa distorsione. Questo amplifica i canali I e Q in uscita dal QSD e li prepara per il chip ADC a ingresso differenziale. Lo stadio implementa anche un filtraggio passa-basso limitato. Il guadagno di questo stadio è scelto con cura per ottimizzare la finestra di dinamica del chip ADC.
7. Il chip ADC stereo a 24 bit PCM1804 IC407 digitalizza i canali I e Q a 48 ksps (kilo campioni al secondo). Questa rappresentazione digitale dei segnali in banda base I e Q viene trasferita al microcontrollore tramite un'interfaccia I2S a una velocità di bit di 3,072 Mbps. Questa schermata di registrazione Audacity di un audio ingrandito dovrebbe illustrare il campionamento.

img-55.jpeg

1. Il microcontrollore accumula i campioni in memoria e li elabora in blocchi di 32 campioni alla volta, per il resto del DSP che implementa l'SDR. Ci sono quindi 1.500 di questi blocchi di 32 campioni elaborati al secondo, aspetto cruciale per la comprensione del sistema AGC.
2. I campioni sono rappresentati internamente nel DSP del QMX come numeri a virgola mobile. Pertanto vengono mantenuti piena risoluzione ed elevata dinamica, a differenza di alcune implementazioni SDR che utilizzano rappresentazioni intere a 16 bit (o meno!). Il QMX ha una potente CPU ARM Cortex M4 a 32 bit con unità a virgola mobile operante a 168 MHz, quindi c'è molta potenza di elaborazione.
3. I segnali I e Q vengono miscelati digitalmente nel DSP alla frequenza intermedia di 12 kHz.
4. I canali I e Q vengono decimati a 12 ksps (un fattore 4).
5. Viene applicato uno sfasamento relativo di 90 gradi (Trasformata di Hilbert).
6. I segnali shiftati risultanti vengono sommatizzati o sottratti a seconda che si desideri la banda laterale superiore o inferiore.

7. Viene applicato un filtraggio passa-banda audio (filtro CW, larghezza di banda 300 Hz centrata su 700 Hz).
8. Applicare un guadagno di 3,46 per compensare l'impatto del filtro sull'ampiezza.
9. Applicare l'attenuazione fissa di 20 dB, più il "RF gain (dB)" specificato nella schermata Band Configuration. Matematicamente ciò equivale a moltiplicare ciascun campione per $20 \log_{10}(\text{Band Configuration Gain} + 20)$.
10. Eseguire l'algoritmo di Goertzel (simile a una FFT a singolo bucket) per ottenere un valore di ampiezza utilizzato dal decoder CW.
11. Interpolare nuovamente a 48 ksps (incluso il filtro anti-alias implicito).
12. Elaborazione AGC (maggior dettaglio in seguito!)
13. Sottrarre 48 dB (dividere per 256).
14. Aggiungere la modellatura del sidetone ed eventuale modellatura mute/de-mute.
15. Consegnare il blocco elaborato di 32 campioni all'interfacciamento della scheda audio USB a 24 bit e 48 ksps.
16. Applicare il controllo del guadagno di volume (incluso sia l'attenuatore fisico che è uno tra 0, -20, -40, -60, -80, -100 dB, sia il guadagno da 0 a 200 dB selezionato dalla manopola del volume).
17. Inviare il blocco di 32 campioni in uscita sul bus seriale I2S a 3,072 Mbps al DAC stereo a 24 bit IC401.
18. È presente un driver audio con amplificatore operativo per canale all'uscita del chip DAC CS4334 IC401, con un fattore di guadagno di 1,7 (+4,6 dB), alimentato al jack di uscita stereo da 3,5 mm per le cuffie.

L'elaborazione AGC viene eseguita in blocchi composti da un numero intero di questi blocchi da 32 campioni. Il numero di blocchi in un chunk di elaborazione AGC può variare da 1 a 9. In questo chunk di campioni viene rilevata l'ampiezza di picco (valore di campione di picco). I valori negativi vengono invertiti, il che di fatto equivale a una raddrizzatura a onda intera del segnale campionato.

È importante comprendere che il tempo del chunk deve contenere campioni a sufficienza per rilevare affidabilmente i picchi nella frequenza di interesse. Il filtro CW del QMX è un filtro con larghezza di banda di 300 Hz centrato su 700 Hz. Pertanto lascia passare 550-850 Hz. Per comodità di calcolo, supponiamo di voler rilevare i picchi su un segnale a 500 Hz. Servono 1 millisecondo per farlo, poiché $1 / 500 = 2$ millisecondi ma serve solo mezzo ciclo a causa della raddrizzatura a onda intera. I blocchi da 32 campioni arrivano 1.500 volte al secondo, quindi ogni blocco arriva ogni 667 microsecondi. Di conseguenza, in pratica, il numero di blocchi da 32 campioni da utilizzare per il periodo di rilevamento non deve essere inferiore a 2.

L'intero sistema AGC opera su valori in dB, utilizzando un valore di base di riferimento equivalente a S0 (S-meter), che significa -127 dBm.

img-56.jpeg

LATENZA:

Un altro punto importante è che il sistema AGC implementa un buffer di ritardo della lunghezza del numero di blocchi di campioni utilizzati nel blocco di elaborazione AGC. Il motivo è che un picco viene

rilevato nel blocco corrente e viene immediatamente applicato allo stesso blocco, impedendo completamente il passaggio di eventuali segnali forti. Tuttavia, questo introduce una latenza aggiuntiva nel percorso del segnale audio, di cui bisogna tenere conto. Per la dimensione minima pratica del blocco pari a 2, la latenza aggiunta dal sistema AGC è di 1,3 millisecondi.

Questo diagramma introduce le prime caratteristiche del sistema AGC. Viene implementata una soglia AGC, specificata in unità S. Al di sotto di questa soglia AGC non accade nulla. Esiste una corrispondenza uno a uno tra il livello del segnale in ingresso e il livello del segnale in uscita. In pratica, ritengo che abbia senso scegliere una soglia superiore al livello di rumore di fondo della banda.

In secondo luogo, c'è una pendenza, espressa in dB per dB; quanti dB di variazione del livello del segnale in ingresso sono necessari per creare una variazione di 1 dB nel livello del segnale in uscita. In questo esempio, la pendenza è 6. In altre parole, quando il segnale in ingresso aumenta da S3 a S9, il segnale in uscita sarà solo S4. Per gli operatori che desiderano un AGC graduale, è possibile utilizzare un numero basso. Per un AGC molto aggressivo in cui, dopo la soglia AGC, tutti i segnali vengono praticamente equalizzati, è possibile scegliere un numero alto (il massimo inseribile è 99).

È presente un parametro 'Guadagno' calcolato automaticamente, chiamato 'S9 suona come S'. Lo scopo di questo parametro è che se si attiva/disattiva l'AGC, se ad esempio si imposta 'S9 suona come S' su 9, un segnale S9 suonerà allo stesso modo. Indipendentemente dal fatto che l'AGC sia ATTIVO o DISATTIVO, il segnale S9 sarà allo stesso livello audio nelle cuffie.

Il primo stadio del sistema AGC è un filtro anti-rumore in cui gli impulsi improvvisi possono essere soppressi senza attivare l'intera azione AGC. Eventuali picchi entro una data durata del filtro anti-rumore attivano l'AGC (per rimuovere l'impulso di rumore). Ma non avviano il timer di mantenimento AGC. La durata del timer del filtro anti-rumore è configurabile. Le unità di questo parametro non sono millisecondi, ma il numero di blocchi da 32 campioni; ogni blocco ha una durata di 0,667 millisecondi (667 microsecondi).

Qualsiasi segnale forte reale che duri oltre la durata del timer del filtro anti-rumore attiva correttamente l'AGC. Avvia anche un timer di mantenimento che mantiene questo livello di picco dell'azione AGC per la durata specificata. Le unità di questo parametro non sono millisecondi, ma il numero di blocchi da 32 campioni; ogni blocco ha una durata di 0,667 millisecondi (667 microsecondi).

Alla scadenza del timer di mantenimento, l'attenuazione AGC viene ridotta al 'tasso di recupero', specificato in dB al secondo, fino a quando il sistema AGC non ritorna al guadagno massimo (attenuazione zero).

Un ultimo dettaglio è che l'applicazione di un'attenuazione istantanea improvvisa al percorso del segnale audio, come ad esempio al verificarsi di un rumore impulsivo che supera la soglia AGC e attiva l'AGC, può creare un piccolo click nell'audio (come per qualsiasi grande discontinuità istantanea). Se si ha una banda rumorosa e la soglia AGC è vicina al livello S del rumore di banda, può risultare un suono 'raschiante'. Per eliminare questo problema, l'applicazione dell'attenuazione AGC, sia nell'attacco che nel rilascio dell'attenuazione AGC, viene distribuita su un numero configurabile di campioni a 48 ksps. Questo parametro può essere impostato a zero (se si desidera sentire la ruvidità). Il valore massimo non può superare il numero di campioni in un blocco di elaborazione AGC; quindi, se il parametro dei campioni è impostato su 2 blocchi, a 32 campioni per blocco, ciò significa che l'applicazione dell'AGC può essere distribuita su un massimo di 64 campioni. Tuttavia, questo massimo viene calcolato e applicato automaticamente dal codice.

L'azione dell'AGC può essere visualizzata sull'S-meter, se il parametro 'Display AGC' è impostato su 'ON', il che è utile per tenere d'occhio il funzionamento del sistema AGC.

Parametri del menu delle impostazioni AGC

AGC: parametro ON/OFF che abilita tutto il sistema AGC. Il sistema AGC è operativo solo in modalità CW.

Threshold S: parametro di soglia AGC, espresso in punti S. Al di sotto di questo livello non viene applicata alcuna azione AGC; il livello del segnale in uscita sale proporzionalmente al segnale in ingresso.

Slope dB per dB: numero di dB di variazione del segnale in ingresso che produce una variazione di 1 dB nel segnale in uscita (o equivalentemente, in punti S). Se si desidera un'azione AGC dolce, in modo che i segnali più forti suonino comunque più forti di quelli deboli, si sceglie un valore relativamente basso. Se si desidera un'azione AGC aggressiva, che renda tutti i segnali al di sopra della soglia AGC simili in intensità, si sceglie un valore elevato.

Noise filter: durata del filtro anti-rumore, che elimina il rumore impulsivo dal percorso del segnale senza avviare il timer di hang o il resto del sistema AGC. Il parametro è espresso in unità del tempo di blocco di 32 campioni, pari a 667 μ s, moltiplicato per il parametro "Sample blocks". Ad esempio, se "Sample blocks" è 3, significa che vengono utilizzati 96 campioni per la rilevazione del picco, che richiede 2 ms; se il Noise filter è impostato a 10, la durata del timer del filtro anti-rumore è $10 \times 2 \text{ ms} = 20 \text{ ms}$.

Hang time: se viene rilevato un picco più lungo del timer del filtro anti-rumore, questo picco AGC viene applicato (come guadagno negativo, ovvero attenuazione, per ridurre il segnale in ingresso) e il timer di hang viene avviato. Durante il periodo di hang, l'attenuazione del picco viene mantenuta costante; se viene rilevato un nuovo picco più alto, questo diventa il nuovo valore di picco e il timer di hang riparte. Alla scadenza del timer di hang, l'attenuazione inizia a ridursi, riportando il sistema AGC al guadagno unitario.

Smooth samples: questo parametro, se diverso da zero, fa sì che ogni variazione del livello di attenuazione AGC venga suddivisa in questo numero e applicata incrementalmente a ciascuno dei campioni a 48 ksps. Ad esempio, se viene rilevato un picco di rumore di 10 dB e il parametro "Smooth samples" è 50, la variazione di 10 dB dell'attenuazione AGC verrà applicata nell'arco di 50 campioni, 0,2 dB alla volta, fino a raggiungere la piena attenuazione di 10 dB. Se le variazioni improvvise vengono applicate istantaneamente, si genera un piccolo click nell'audio che può risultare graffiante se ci sono molte variazioni rapide.

Recovery dB/s: velocità di recupero del guadagno AGC dopo la scadenza del timer di hang. Ad esempio, se Recovery dB/s è 10 e il picco AGC era di 20 dB al di sopra della soglia AGC, con conseguente attenuazione di 20 dB per compensare il segnale forte, alla fine del tempo di hang l'attenuazione diminuisce a una velocità di 10 dB al secondo, quindi occorrono 2 secondi perché l'AGC torni a guadagno zero.

Sample blocks: numero di blocchi da 32 campioni da utilizzare per la logica di rilevazione del picco. Non utilizzare numeri inferiori a 2. Se si utilizzano 2 blocchi, la durata della rilevazione del picco è di 1,5 millisecondi, che corrisponde a una frequenza audio di 666,7 Hz; tuttavia, poiché la rilevazione del picco effettua un raddrizzamento a onda intera, si ottengono DUE picchi per ciclo, quindi di fatto possiamo rilevare un segnale a 333 Hz, che è più che sufficiente considerando il filtro passa-banda CW da 550-850 Hz. **Si consiglia di impostare Sample blocks a 2. Con più di 2 blocchi si possono generare artefatti udibili nella commutazione Trasmissione/Ricezione in CW full break-in.**

S9 sounds like S: separatamente da tutta la discussione precedente sull'attenuazione AGC, questo parametro consente l'applicazione di un guadagno fisso. Ancora il livello audio in modo che, quando l'AGC viene disattivato/attivato, il volume a quel livello di ingresso rimanga invariato. Quindi, se si

sceglie un valore di parametro pari a 9, un segnale S9 suonerà allo stesso modo, indipendentemente dal fatto che l'AGC sia attivo o meno.

Display AGC: L'azione dell'AGC può essere visualizzata sotto l'S-meter, se l'S-meter è abilitato e questo parametro è "ON".

In tal caso, l'S-meter viene visualizzato nella metà superiore dei tre caratteri a destra del simbolo dell'indicatore di modo; il livello di attenuazione dell'AGC viene visualizzato nella metà inferiore. Il numero di colonne di pixel corrisponde al numero di dB di attenuazione dell'AGC diviso per il parametro "AGC db per bar".

img-57.jpeg

AGC dB per bar: Come discusso sopra: se "AGC display" è "ON" e questo parametro è diverso da zero, l'attenuazione dell'AGC viene mostrata nella metà inferiore del display dell'S-meter. In questo esempio, se "AGC dB per bar" è 3, l'attenuazione dell'AGC è di 39 dB poiché vengono mostrate 13 colonne di pixel. Questa funzione è utile per tenere d'occhio l'azione dell'AGC.

6. Utilizzo del QMX in modi digitali

L'utilizzo del ricetrasmittitore QMX in modi digitali è molto semplice. È necessario un cavo USB-C tra il PC e il QMX. Naturalmente sono necessari anche un'alimentazione e il collegamento dell'antenna.

Il QMX deve essere impostato in modo Digital o modo USB per poter utilizzare la combinazione PC e QMX per i modi digitali! Premere la manopola VOL per cambiare modo sul QMX.

Per i modi FSK (modi WSJT-X inclusi WSPR e FT8, JS8Call, RTTY, ecc.) assicurarsi di utilizzare il modo DiGi per ottenere i migliori risultati.

Per i modi non FSK, inclusi i modi a sfasamento come PSK31 e i modi multitonici come VARA, assicurarsi di utilizzare SSB in modo USB.

Driver

Il dispositivo audio QMX (scheda audio USB) è standard su tutti i tipi di PC (Linux, Windows, Mac) e non sono richiesti driver aggiuntivi.

Per la porta seriale Virtual COM, non sono richiesti driver aggiuntivi per il funzionamento con la maggior parte delle distribuzioni Linux, Apple Mac o MS Windows 10 o Windows 11.

Per le versioni precedenti di MS Windows, potrebbe essere necessario installare un driver per la porta seriale poiché questo driver non è già presente sul computer per impostazione predefinita. Questo driver è disponibile sul sito web di ST Semiconductor all'indirizzo <https://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html> ed è applicabile ai sistemi operativi 98SE, 2000, XP, Vista®, 7 e 8.x. È presente una descrizione per l'installazione su Windows 7/8 nella pagina QRP Labs QLG2 <http://qrp-labs.com/qlg2>; in caso di dubbi, consultarla.

Nota speciale per Linux

Sui sistemi Linux può verificarsi un problema particolare. Quando viene rilevata la connessione Virtual COM (Seriale) del QMX, il PC pensa che sia stato collegato un modem e inizia a tentare di inviargli comandi Hayes AT risalenti al 1981, implementati sul modem Hayes a 300 baud. Sì! 40 anni fa...

Il sistema operativo che tenta di inviare comandi AT al vostro QMX causerà sicuramente molti problemi. Non ultimo perché quando il QMX riceve un carattere di ritorno a capo, entrerà

Modalità Terminal Applications; questo invierà al PC tutti i tipi di caratteri (poiché QMX pensa ora di comunicare con un emulatore di terminale) e disabiliterà l'elaborazione dei comandi CAT, quindi il software per modi digitali del PC non sarà in grado di comunicare con QMX. Disastro.

Per risolvere, è necessario impartire i seguenti comandi per disabilitare ModemManager:

```
sudo systemctl stop ModemManager
sudo systemctl disable ModemManager
sudo systemctl mask ModemManager
```

Questo fermerà ModemManager in modo permanente. Se per qualche motivo avete effettivamente BISOGNO che ModemManager sia operativo per altri motivi... beh, ESISTE un modo per fermarlo solo per QMX... ma Google sarà il vostro elmer per questo!

Informazioni aggiuntive da Greg Majewski:

Esiste un altro servizio Linux, BRITTY, che fa lo stesso. BRITTY è un servizio Braille per l'accesso da parte di persone con disabilità visive. Ho incontrato il problema con il G90 e Ubuntu su un laptop (Ubuntu versione completa), Raspberry Pi 3 con Raspberry OS e Orange PI 800. Ecco i comandi che rimuovono BRITTY:

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

nota output: Created symlink /etc/systemd/system/brltty-udev.service → /dev/null.

```
sudo systemctl stop brltty.service
sudo systemctl disable brltty.service
```

Questi comandi sono simili a quelli usati per il servizio Modem Manager.

Configurazione di WSJT-X

Successivamente è necessario configurare WSJT-X per comunicare con QMX. Useremo WSJT-X come esempio, perché sarà quello che la maggior parte delle persone utilizzerà. Ma altro software sarà identico (ad esempio JS8Call) o simile. Ci sono due parti nella configurazione: prima scegliere la scheda audio USB corretta, e poi impostare la comunicazione CAT in modo che WSJT-X possa controllare QMX tramite la porta seriale.

Aprire la finestra delle impostazioni di WSJT-X (dal menu File) e selezionare la scheda Audio. Selezionare "QRP Labs QMX Transceiver" come scheda audio di ingresso e uscita. Lo screenshot seguente mostra come appare sul mio sistema, che è Linux (Xubuntu 18.04). Apparirà diverso su Windows, Mac e forse altre distribuzioni Linux, ma l'idea di base sarà la stessa... dovrete vedere qualcosa nel menu a discesa che dice qualcosa come QMX, e quella è la scheda audio da selezionare.

img-58.jpeg

Successivamente, fare clic sulla scheda "Radio" nella finestra delle impostazioni, che configura la comunicazione di controllo CAT.

È necessario modificare le seguenti quattro impostazioni, illustrate nel diagramma sottostante:

- **Rig** sarà impostato su None per impostazione predefinita; fare clic sul menu a discesa e selezionare “Kenwood TS-440”, che dovrebbe funzionare correttamente con QMX. Su alcuni altri software, se si scopre che TS-440 non è presente nell’elenco o non funziona correttamente, si può provare “Kenwood TS-480”. Maggiori dettagli sul CAT e sulla risoluzione di eventuali problemi CAT sono disponibili in un’altra sezione di questo manuale, dove viene descritta la schermata del terminale di test CAT.
- Il menu a discesa **Serial Port** deve essere impostato sulla porta corretta a cui è collegato QMX.

Sul mio sistema Linux è “/dev/ttyACM0” o “/dev/ttyACM1”. Su Linux è anche possibile accedere a una porta seriale tramite il suo nome dispositivo univoco, che sarà: “/dev/serial/by-id/usb-QRP_Labs_QMX_Transceiver-if00”. Questo nome non cambia a seconda di quali altri dispositivi sono collegati.

Sui sistemi Windows sarà una porta COM numerata COM1, COM2, ecc.

Sfortunatamente, a differenza dell’USB Sound, il nome della porta seriale non contiene il testo “QMX”. Se non si è sicuri di quale porta scegliere per QMX, il modo più semplice per trovarla è il seguente. Scollegare QMX. Riavviare WSJT-X. Andare su Settings -> Radio e prendere nota dell’elenco dei dispositivi seriali. Nessuno di questi è QMX (perché lo si è scollegato). Ora chiudere WSJT-X, collegare QMX, avviare WSJT-X e guardare di nuovo in Settings -> Radio: ora si dovrebbe vedere un nuovo elemento nell’elenco delle porte disponibili. Il nuovo elemento è QMX!

- Notare che nessuno dei **Serial Port Parameters** deve essere modificato; lasciarli tutti ai valori predefiniti. Anche il baud rate 9600 non è importante, poiché è irrilevante per la porta COM virtuale USB, che è una porta virtuale su USB, non una porta seriale fisica reale.
- Modificare il **Poll Interval** a 10 secondi; il valore predefinito sarebbe piuttosto “loquace” con QMX, il che probabilmente non è un problema, ma comunque mi sento più a suo agio con un polling meno frequente. QMX non ha la capacità di modificare autonomamente la propria frequenza operativa, ad esempio; può solo

Quindi, al comando di WSJT-X tramite CAT; il polling è comunque ridondante.

- Impostare Mode su “None” per evitare che WSJT-X tenti di cambiare continuamente la modalità in SSB (USB); è necessario utilizzare la modalità DiGi per WSJT-X (modalità FSK pure).
- Impostare Split Operation su “None”, poiché è una funzione non utilizzata con QMX.
- Cambiare PTT Method dall’impostazione predefinita “VOX” a “CAT”. VOX significa “commutazione comandata dalla voce” o “trasmissione attivata dalla voce”; la radio passerà automaticamente in trasmissione quando viene rilevato audio in ingresso. Con PTT Method impostato su CAT, quando WSJT-X desidera avviare una trasmissione, invierà un comando CAT effettivo a QMX per comunicargli di avviare la trasmissione, prima di inviare l’audio. Questo comando CAT fa sì che QMX passi dalla modalità Ricezione alla modalità Trasmissione (e viceversa successivamente). “CAT” è preferibile a “VOX” perché se i suoni di sistema vengono accidentalmente instradati verso la scheda audio “QMX” come uscita, con VOX ciò abiliterà il trasmettitore QMX e tenterà di trasmettere il suono.
- Ora fare clic sul pulsante “Test CAT” e dopo alcuni secondi dovrebbe diventare Verde per indicare la comunicazione riuscita con QMX.

img-59.jpeg

NOTA 1: Se si utilizza un software diverso da WSJT-X o JS8Call, i comandi CAT del QMX dovrebbero comunque funzionare con tale software. In caso di difficoltà, è possibile che il software stia tentando di comunicare con il QMX utilizzando comandi CAT non supportati dal

QMX. Nella sezione di questo manuale relativa all'utility CAT Test (nelle applicazioni Terminal QMX), è presente un elenco dei comandi CAT supportati dal QMX. Un'altra utility utile è il file di log, che consente di registrare tutti i comandi CAT ricevuti e di analizzare eventuali problemi. Se per la propria applicazione mancano dei comandi CAT, QRP Labs può aggiungerne facilmente il supporto.

NOTA 2: Come accennato in precedenza, si consiglia il controllo CAT della commutazione ricezione/trasmissione. Se si INSISTE nell'usare il VOX, il QMX può supportarlo. Ad esempio, si potrebbe utilizzare un'applicazione software che non supporta il controllo CAT della commutazione ricezione/trasmissione e può usare solo il VOX. In tal caso, è necessario modificare la modalità di commutazione ricezione/trasmissione del QMX da CAT a VOX nell'utility di configurazione del terminale QMX o nel menu del QMX stesso, come descritto altrove in questo manuale.

NOTA 3: I bit di dati, i bit di stop e l'handshake non dovrebbero richiedere modifiche; tuttavia, diversi utenti hanno segnalato che la loro modifica alle impostazioni mostrate nel riquadro arancione ha risolto alcuni problemi di affidabilità del CAT sui sistemi operativi Windows.

Cursore 'Pwr' di WSJT-X

L'unico altro punto da notare è che WSJT-X dovrebbe essere utilizzato con il cursore della potenza al massimo. Questo punto viene approfondito nella sezione di progettazione del QMX, dove si spiega che la massima precisione nella determinazione della frequenza del tono audio inviato dal PC si ottiene quando il cursore Pwr è al massimo. Non ha senso utilizzare un'impostazione diversa dal massimo, poiché il QMX trasmette sempre a piena potenza (5W) e non è in grado di trasmettere a una potenza inferiore sotto il comando di WSJT-X. Per ottenere una potenza inferiore, sarebbe necessario utilizzare una tensione di alimentazione più bassa.

Inoltre, il QMX non può essere "sovra pilotato" da un volume troppo alto, come potrebbe accadere con un ricetrasmittitore SSB.

Pertanto, l'impostazione 'Maximum' per il cursore Pwr è vivamente consigliata ed è l'impostazione ottimale per il funzionamento del QMX.

img-60.jpeg

Indicazione dello stato di trasmissione durante le trasmissioni digitali del QMX

Il pannello frontale del ricetrasmittitore QRP Labs QDX contiene un LED di stato rosso da 3 mm, che può informare l'operatore sullo stato durante le trasmissioni digitali e l'aggiornamento del firmware. Il QMX non ha questo LED. Tuttavia, il QMX ha un indicatore sul carattere in alto a sinistra del LCD, sotto il simbolo 'A' del VFO A.

Nota: il ricetrasmittitore deve essere impostato in modalità DIGI prima di tentare trasmissioni digitali da WSJT-X, altrimenti vengono semplicemente ignorate.

1. Lo stato TX è un singolo punto:

img-61.jpeg

Ciò significa che il QMX è stato messo in modalità trasmissione tramite un comando CAT appropriato da WSJT-X, ma non sta ricevendo alcun audio, quindi non c'è uscita RF. La ragione più comune è che il QMX non è stato selezionato correttamente come dispositivo di uscita nella schermata delle impostazioni audio di WSJT-X. Fare riferimento alla sezione precedente sulla configurazione audio. Il singolo punto potrebbe anche indicare che non c'è audio perché in qualche punto delle impostazioni audio del PC è attivo MUTE.

2. Lo stato TX è due punti:

img-62.jpeg

Ciò significa che il QMX è stato messo in modalità trasmissione tramite un comando CAT appropriato e sta ricevendo audio dal PC; tuttavia il livello audio è troppo basso, quindi non c'è RF.

Ricordare che esiste un'impostazione "Rise Threshold" nell'applicazione terminale di configurazione del QMX, che per impostazione predefinita è all'80% del valore massimo. Se l'ampiezza dell'onda sinusoidale audio proveniente dal PC è inferiore all'80%, il key-down non verrà mai attivato.

Pertanto, è altamente consigliato impostare il livello di uscita audio del PC al 100%. Sfortunatamente questa semplice raccomandazione può essere causa di grande confusione. I punti esatti in cui impostare il volume variano anche a seconda del sistema operativo (Windows, Linux, Mac). Ma in linea di principio ci sono TRE punti sul PC che influenzano il volume del canale di uscita, e tutti e tre devono essere impostati al 100%:

1. Il volume di uscita dell'applicazione software stessa, ad esempio il cursore "Pwr" nell'area in basso a destra della schermata di WSJT-X; questi dovrebbero essere sempre lasciati al massimo.
2. Anche il dispositivo di uscita corrispondente al QMX deve essere impostato al 100%. Nel Gestore audio di Linux (esempio XUbuntu 18.04 mostrato), la scheda Dispositivi di uscita per il QMX dovrebbe avere il cursore impostato al 100% come nell'esempio sottostante. Non impostarlo oltre il 100%!

Quando il volume è assente o insufficiente, appare un carattere 'E' lampeggiante normale/invertito appena a destra della frequenza sul display. Questo è un ulteriore tentativo di attirare la vostra attenzione!

img-63.jpeg

1. Anche il controllo del "Master Volume" del PC dovrebbe essere impostato al 100%. Esiste tale impostazione sia in Windows che in Linux (e molto probabilmente anche in Mac). In Linux, facendo clic sull'icona dell'altoparlante in basso a destra dello schermo viene mostrato quale dispositivo audio viene utilizzato per l'uscita audio predefinita; selezionando QMX verrà mostrato il livello del volume principale, e deve essere impostato al 100% (né più, né meno). Esiste un'impostazione simile in Windows OS.

2. Lo stato TX è una linea continua:

img-64.jpeg

Tutto è a posto! Stato TX, audio sufficiente, e quindi dovresti avere potenza RF in uscita! Se ANCORA non ottieni potenza in uscita, ciò indica un problema hardware, o con QMX, o con i collegamenti al tuo misuratore di potenza.

I problemi hardware del trasmettitore QMX sono spesso il risultato della mancata rimozione corretta dello smalto dal filo di rame smaltato sui toroidi e/o sul nucleo binoculare, con conseguente assenza di contatto elettrico.

Ulteriori informazioni per la risoluzione dei problemi sono disponibili sulla pagina web QMX
<http://qrp-labs.com/qmx>

Utilizzo!

Una volta configurato e funzionante il CAT, e scelta la scheda audio QMX, utilizza WSJT-X come faresti normalmente! Puoi scegliere la banda desiderata 80m, 60m, 40m, 30m o 20m dalla schermata di WSJT-X e WSJT-X comunicherà con QMX tramite CAT, per fare in modo che QMX commuti i filtri corretti.

This QMX manual is not the place to include tutorials on various digi mode operation or particular application software such as WSJT-X, such guides are readily available and written very much more thoroughly than I could hope to achieve!

7. Procedura di aggiornamento firmware

Occasionalmente QRP Labs può rendere disponibile un firmware aggiornato per QMX, al fine di correggere bug o implementare miglioramenti funzionali.

QMX contiene una nuova procedura di aggiornamento firmware per microcontrollori della serie STM32, denominata QFU (QRP Labs Firmware Update), che offre le seguenti caratteristiche:

- **Semplice** – chiunque può effettuare l'aggiornamento firmware
- **Nessun hardware aggiuntivo richiesto:** è sufficiente un normale cavo USB A-B (o cavo micro-USB se è stato installato un connettore micro-USB)
- **Nessun software aggiuntivo richiesto:** viene utilizzata la normale applicazione di gestione file già presente su qualsiasi PC
- **Nessun driver:** non è necessario installare driver speciali; vengono utilizzati i driver esistenti su qualsiasi sistema operativo moderno per PC
- **Funziona su qualsiasi sistema operativo per PC:** e allo stesso modo su Windows, Linux, Mac
- **Sicuro:** i file firmware sono pubblicati sul sito web di QRP Labs e sono crittografati con tecnologia di crittografia AES a 256 bit

Modalità di ingresso nel bootloader (aggiornamento firmware):

QMX offre tre possibili modi per entrare in modalità di aggiornamento firmware:

1. Mediante una pressione prolungata sul pulsante sinistro dei due centrali (pulsante "Select", etichettato sull'involucro come Keyer/RIT/Menu) per accedere al sistema di menu; utilizzare la manopola TUNE per scorrere il menu fino a selezionare l'opzione "Update firmware" (fare riferimento alla sezione precedente relativa al menu di QMX). QMX entra in modalità bootloader, ovvero la modalità QFU (aggiornamento firmware).
2. Selezionare l'opzione di menu "Update firmware" nel terminale QMX (vedere la sezione successiva di questo manuale). QMX entra quindi in modalità di aggiornamento firmware.
3. In caso di estrema necessità – e ciò NON dovrebbe mai essere necessario – il terzo metodo consiste nell'aggiungere un ponticello tra due dei pad lungo il bordo superiore del PCB principale, vicino all'angolo superiore sinistro sotto il display LCD, come mostrato. Quando questi due pad sono collegati, all'accensione il sistema viene forzato ad entrare in modalità bootloader (aggiornamento firmware).

In modalità di aggiornamento firmware, la retroilluminazione del display LCD è SPENTA, non viene visualizzato nulla sul display LCD e nessun pulsante, comando o connessione è operativo, ad eccezione del cavo USB che mostra il dispositivo sul PC come un'unità flash USB.

NOTA: È stato osservato che alcuni QMX si spengono senza entrare in modalità di aggiornamento firmware. Se la vostra unità non si avvia in modalità di aggiornamento firmware, premere il pulsante Volume per accenderla.

Uscita dalla modalità bootloader (aggiornamento firmware):

QMX offre due possibili modi per uscire dalla modalità di aggiornamento firmware:

1. Aggiornare il firmware! Dopo l'aggiornamento del firmware, QMX si riavvierà automaticamente nella modalità operativa normale.
2. Spegner QMX e riapplicare l'alimentazione. QMX si riavvierà nella modalità operativa normale.

Emulazione di chiavetta di memoria USB Flash:

Nella modalità di aggiornamento firmware, QMX simula una chiavetta di memoria USB Flash, con una capacità di 4MByte e implementando un file system FAT16. Questa "chiavetta Flash" virtuale contiene due file:

1. il file del programma firmware del microcontrollore QMX. È possibile leggere il file da QMX o scriverne uno nuovo, semplicemente trascinando i file nell'applicazione di gestione file.
2. Contenuto della EEPROM: il file di configurazione e di log di QMX (se abilitato). Anche in questo caso, è possibile leggere il file da QMX o scriverne uno nuovo su QMX, semplicemente trascinando i file nell'applicazione di gestione file.

Si noti che QMX non è una vera unità USB Flash! Emula solo la funzionalità di unità USB Flash strettamente necessaria per raggiungere lo scopo desiderato di copiare il firmware e il contenuto della EEPROM in entrata e in uscita. Questo a volte crea confusione. Non c'è la possibilità di eliminare file, quindi non tentare; allo stesso modo, non è possibile copiare altri tipi di file. Se si tenta di eliminare o copiare altri tipi di file, potrebbe SEMBRARE che l'operazione abbia avuto successo; questo accade solo perché il PC memorizza nella cache le informazioni di directory che ritiene corrette.

All'avvio della procedura di aggiornamento firmware, dovrebbe apparire una finestra pop-up sul PC. Sul mio sistema (Linux XUbuntu 18.04) appare così:

img-65.jpeg

Fare clic sul pulsante OK.

NOTA: È stato osservato che alcuni QMX si spengono senza entrare nella modalità di aggiornamento firmware. Se l'unità non si avvia in modalità di aggiornamento firmware, premere il pulsante Volume per accenderla.

La finestra di File Manager si aprirà e, sul mio sistema, appare così:

img-66.jpeg

QMX viene riconosciuto come un dispositivo USB Flash rimovibile denominato "QMX", e la cartella contiene due file. Il file del firmware in questo esempio è denominato 1_00_009.QMX. Il file EEPROM

è sempre denominato EEPROM. È possibile leggere e scrivere file EEPROM per creare e ripristinare copie di backup della propria configurazione, ecc.

Il nome del file del firmware non deve superare gli 8 caratteri e non può contenere punteggiatura o spazi; l'estensione del file non deve superare i 3 caratteri. Questo perché l'emulazione del file system è FAT16 e queste sono le specifiche del formato FAT16.

È possibile controllare le proprietà del file e notare che si tratta di un file da 529K. Le immagini del firmware QMX sono sempre file da 529K. La data di creazione e la data di modifica, ecc., non sono state impostate, poiché era importante ridurre al minimo le dimensioni e la complessità del bootloader QFU, al fine di massimizzare lo spazio disponibile per il firmware applicativo.

È possibile copiare il file del firmware esistente in un'altra directory del computer. Fondamentalmente, per eseguire l'aggiornamento del firmware, tutto ciò che serve fare è copiare il nuovo file del firmware su questo "disco flash" QMX.

Scaricare il nuovo file del firmware dal sito web di QRP Labs, decomprimerlo e semplicemente trascinarlo nella cartella in cui è visualizzata la versione del file del firmware esistente. Oppure copiarlo e incollarlo, come si preferisce.

Il file sul sito web di QRP Labs è un file ZIP, assicurarsi di decomprimerlo per ottenere il file .QMX prima di copiarlo su QMX.

Non appena si copia il nuovo file sull'"unità flash" QFU QMX, il bootloader QFU QMX cancella il programma corrente dalla sua memoria e installa quello nuovo.

Il firmware del QMX è crittografato con AES a 256 bit, e ciò significa:

- Il file firmware crittografato del QMX funzionerà esclusivamente su una scheda QRP Labs QMX; non può essere installato su nessun'altra scheda, neppure su una dotata dello stesso processore.
- Nessun altro file firmware funzionerà sulla scheda QRP Labs QMX se non un file firmware ufficiale crittografato QRP Labs QMX.

La procedura varierà leggermente a seconda del sistema operativo, ma in tutti i casi si tratta semplicemente di copiare il nuovo file firmware sull'unità flash USB QFU emulata del QMX.

La suddetta procedura di aggiornamento firmware funziona su QUALSIASI sistema operativo moderno perché il bootloader QFU emula una chiavetta USB Memory Stick con la classe USB Mass Storage Device (MSD), per la quale i driver sono già presenti.

Il bootloader QFU implementa uno stack di dispositivi USB (classe Mass Storage Device), un file system emulato FAT16, la scrittura/cancellazione della Flash e la crittografia AES a 256 bit.

8. Applicazioni Terminal

Il QMX offre una suite di potenti applicazioni terminal a cui si può accedere tramite un emulatore terminale in esecuzione sul PC. Queste applicazioni forniscono schermate di configurazione, utilità operative e vari strumenti di autotest. È molto istruttivo e interessante sperimentare con questi strumenti.

La maggior parte degli utenti QMX non dovrà mai sentire la necessità di utilizzare le applicazioni terminal; non sono necessarie per il normale funzionamento del QMX con WSJT-X o simili, né come ricetrasmittitore CW. Tuttavia, rappresentano un modo più semplice per aggiungere messaggi memorizzati o preset di frequenza. Le applicazioni terminal sono destinate all'utente interessato, o a chi necessita di impostare una configurazione particolare.

Le applicazioni terminal visualizzano tutto come testo ASCII in una finestra di 80 x 24 caratteri. Non sono raffinate come lo sarebbe una dedicata applicazione software con interfaccia grafica per QMX. Hanno però il vantaggio di non richiedere software o driver speciali, e tutte le varianti che dovrebbero essere supportate per diversi sistemi operativi PC come Mac, Windows e Linux, procedure di installazione software, ecc. Al contrario, tutte le applicazioni risiedono e sono codificate nel QMX stesso. L'emulatore terminale viene utilizzato solo per visualizzare i risultati. Ciò mantiene le cose semplici e la manutenzione ridotta. Dopotutto, le applicazioni terminal sono utili funzionalità aggiuntive piuttosto che funzionalità principali del QMX.

8.1 Emulatore terminale per PC

Io uso Linux (XUbuntu 18.04) e l'emulatore terminale PuTTY. Esistono numerose altre applicazioni terminal che funzioneranno perfettamente. Potresti avere la tua preferita. Sono tutte in grado di funzionare correttamente con il QMX in modalità terminale.

Avvio PuTTY usando la riga di comando "sudo putty" poi mi connetto al QMX su /dev/ttyACM1 o /dev/serial/by-id/usb-QRP_Labs_QMX_Transceiver-if00. Ancora come prima (fare riferimento alle Istruzioni Operative per la connessione al QMX usando CAT su WSJT-X) è necessario sapere quale porta seriale è utilizzata dal QMX. C'è anche una guida per identificare la porta seriale all'indirizzo <http://qrp-labs.com/qlg2> (scorrere la pagina); oppure si potrebbe usare WSJT-X.

Assicurarsi che WSJT-X NON sia in esecuzione quando ci si connette alla porta seriale del QMX tramite l'emulatore di terminale. Soltanto un'applicazione PC alla volta può connettersi alle porte seriali COM virtuali.

Impostare le dimensioni della finestra del terminale a 80 colonne e 24 righe.

img-67.jpeg

img-68.jpeg

8.2 Entrata in modalità applicazioni terminale

Normalmente la porta seriale del QMX è collegata internamente all'interprete dei comandi CAT del QMX. I comandi CAT includono testo e numeri; ogni comando CAT è terminato da un punto e virgola. I comandi CAT non includono mai un carriage return (invio).

Notare che quando il terminale è connesso, è possibile digitare sulla tastiera per inviare comandi CAT. Ad esempio, provare a digitare FA; (solo quei tre caratteri – nessun Invio alla fine). Il testo FA00007074000; apparirà sul terminale. FA è il comando per leggere o impostare VFO A, e il risultato è 7.074 kHz, la frequenza di avvio predefinita del QMX. TUTTAVIA, questo non è un modo molto comodo o semplice per provare i comandi CAT; esiste un'applicazione di test dei comandi CAT molto più facile da usare.

Per passare alla modalità applicazioni terminale, premere semplicemente il tasto Invio sulla tastiera. A questo punto la modalità applicazioni terminale apparirà nella finestra dell'emulatore di terminale, come mostrato di seguito. Lo schermo mostra la versione del firmware del QMX (sulla riga inferiore) e un menu principale. È possibile utilizzare i tasti cursore per spostare l'applicazione evidenziata su e giù nell'elenco e premere Invio per selezionare un'applicazione. Qualsiasi sottomenu annidato

img-69.jpeg

menu o applicazione possono essere chiusi premendo Ctrl-Q, che riporta il terminale alla schermata del menu principale.

Il funzionamento di ciascuna applicazione verrà descritto in dettaglio nelle sezioni successive.

8.3 Uscita dalla modalità applicazioni terminale

Quando si esce dalla modalità applicazioni terminale, non chiudere semplicemente la finestra dell'emulatore di terminale. In questo modo il QMX rimarrebbe in modalità applicazioni terminale e non accetterebbe i comandi CAT. Per tornare alla modalità comandi CAT, utilizzare i tasti freccia per scorrere fino all'opzione "Exit terminal" in fondo al menu principale e premere Invio. Lo schermo viene quindi cancellato e il QMX torna in modalità comandi CAT. Solo a questo punto è possibile chiudere la finestra dell'emulatore di terminale.

8.4 Menu di configurazione

img-70.jpeg

Utilizzare i tasti freccia per scorrere le voci del menu e il tasto Invio per selezionarne una. La prima voce del menu principale è "configuration". Il menu di configurazione mostra un elenco di sottomenu che corrispondono strettamente ai menu disponibili sul display LCD del QMX stesso, descritti in una sezione precedente di questo manuale. In effetti, i menu sono gestiti dallo stesso modulo software e dalla stessa struttura di menu; la presentazione su terminale e l'interfaccia utente LCD/pulsanti del QMX sono diverse visualizzazioni dello stesso sistema di menu e configurazione.

Inoltre, l'opzione "Update firmware" non viene visualizzata sul menu di configurazione; nel terminale, Update firmware è una voce del menu "System", non di Configuration.

I parametri di configurazione predefiniti sono adatti alla stragrande maggioranza delle situazioni operative e di solito non richiedono modifiche.

Usa i tasti freccia su/giù per selezionare l'elemento che desideri modificare. Il cursore è posizionato sull'ultimo carattere del valore. I valori numerici hanno una lunghezza di campo definita. Puoi premere il tasto backspace per cancellare l'inserimento corrente in tutto o in parte e digitare il nuovo valore. Per i parametri di configurazione non numerici (a elenco), puoi usare i tasti freccia sinistra e destra per scegliere tra i valori disponibili. Per l'inserimento di testo, puoi digitare solo alla fine del testo; non è possibile tornare indietro all'interno del testo per modificare una parte precedente della riga.

Nota che l'accesso al menu di Configurazione dal terminale blocca il menu di Configurazione sul display LCD del QMX, e viceversa. Inoltre, in generale, come per il menu di configurazione sul display LCD, i parametri di configurazione non hanno effetto finché non si esce dal sistema del menu di Configurazione.

Ricordati di premere Ctrl-Q per uscire da un sottomenu e passare al menu di livello superiore.

Fare riferimento alla sezione QMX Configuration (LCD/buttons/knobs) per i dettagli di tutti i parametri di configurazione.

8.5 Configurazione banda

img-71.jpeg

La schermata di Configurazione Banda consente di specificare tutti i parametri gestiti per singola banda. Questa schermata è popolata per impostazione predefinita con le informazioni corrette per configurare QMX per il funzionamento a 5 bande su 80, 60, 40, 30 e 20 m (vedere sopra). Tuttavia, se si desidera sperimentare con altre bande (il che richiederà modifiche hardware ai valori dei

componenti del filtro passa-banda del ricevitore e del filtro passa-basso del trasmettitore – per le quali si opera a proprio rischio), è possibile specificare qui i parametri delle altre bande.

C'è spazio per 16 configurazioni di banda, disposte in colonne in una tabella. È possibile passare da una colonna all'altra utilizzando i tasti freccia sinistra/destra. Quando si raggiunge il lato destro della schermata, la tabella continuerà a scorrere verso destra per mostrare le restanti 10 colonne.

Impostazioni. Utilizzare i tasti freccia su/giù per spostarsi tra le righe di ciascuna colonna delle specifiche di banda.

Ricordare che il numero di caratteri in ciascuna impostazione è limitato. Per modificare l'impostazione del parametro, è generalmente necessario premere il tasto Canc per eliminare i caratteri dell'impostazione esistente, quindi inserirne di nuovi. L'impostazione viene memorizzata quando si preme il tasto Invio o uno dei tasti freccia per spostarsi in un'altra cella della tabella.

Come di consueto, premere Ctrl-Q per uscire dall'utility di configurazione banda.

Di seguito una spiegazione degli elementi nella schermata di configurazione banda:

Band name (m): Il nome della banda - appare in tutte le altre applicazioni terminal come RF sweep, Transmitter test, ecc. per identificare l'insieme di impostazioni corrispondenti alla banda. Il nome determina anche alcuni comportamenti, come segue.

RF gain (dB): 54 è il valore predefinito. I valori validi per il parametro vanno da 0 a 99. Ciò consente di scegliere facilmente un guadagno per banda - spesso utile per far funzionare WSJT-X e JS8Call perfettamente su ciascuna banda senza dover regolare manualmente il guadagno quando si cambia banda. La documentazione di WSJT-X e JS8Call raccomanda che, quando la banda è vuota, l'indicatore di intensità del segnale in basso a sinistra dovrebbe essere circa a +30 dB.

Frequency min.: Quando si comanda una nuova frequenza via CAT (da WSJT-X, ecc.), questo è il limite inferiore di questa definizione di banda.

Frequency center: La frequenza centrale, che è la frequenza della linea blu verticale vista negli sweep RF, la frequenza di test per gli sweep AF, ed è la frequenza utilizzata dalla schermata Transmitter Test. Non ha altri scopi e non deve essere necessariamente il centro effettivo (a metà tra min e max).

Frequency max.: Quando si comanda una nuova frequenza via CAT (da WSJT-X, ecc.), questo è il limite superiore di questa definizione di banda.

Sweep start: La frequenza di inizio per la schermata RF sweep.

Sweep step: La frequenza di passo per ciascun punto della schermata del grafico RF sweep. Ci sono 76 passi di frequenza. La frequenza di fine sweep è quindi Sweep Start + 75 * Sweep step.

Nota: Il sintetizzatore MS5351M ha un parametro 'MS Divider' che divide la frequenza PLL interna per ottenere la frequenza di uscita (la frequenza operativa con regolazione per la FI di 12 kHz). Per ogni selezione di banda, il firmware assegna un numero intero pari fisso al MS Divider, che non è visibile all'utente. Il VCO all'interno dell'Si5351 ha un intervallo di funzionamento utile da 375 a circa 1150 MHz (oltre i 600-900 MHz specificati nel datasheet). Poiché il VCO può variare in frequenza di un fattore 3, il valore scelto per MS Divider può coprire una vasta gamma di frequenze operative. Se un passo di frequenza sul grafico è al di fuori dell'intervallo operativo del MS5351M, non viene tracciato alcun punto del grafico.

BPF number (0-3): La selezione della frequenza del filtro passa banda per questa banda.

LPF number (0-2): La selezione della frequenza del filtro passa basso per questa banda.

PIN fwd bias (mA): Specifica la corrente diretta, in mA, da fornire a ciascuno dei due interruttori a diodo PIN ai lati del filtro passa basso durante la trasmissione. L'intervallo di regolazione è da 5 a 60 mA. Il valore predefinito è 30 mA e generalmente dovrebbe rimanere invariato.

Transmit: Abilitato o Disabilitato, per consentire o impedire la trasmissione su questa banda. Premere il tasto E per abilitare, il tasto D per disabilitare.

TX PTT +5V: Per abilitare o disabilitare, per questa banda, se il +5V è presente sul contatto anello del connettore PTT durante la trasmissione. Premere il tasto E per abilitare, il tasto D per disabilitare.

Questa uscita è progettata per interfacciarsi direttamente con l'amplificatore da 50W della serie QCX tramite un semplice cavo audio con jack stereo. Ricordare che l'amplificatore da 50W è un amplificatore MONOBANDA, pertanto deve essere utilizzato su QMX solo con una singola banda, a meno che non si intenda costruire un filtro passa-basso commutato esterno. Ricordare inoltre che l'amplificatore della serie QCX da 50W è progettato per l'operazione in CW e non è adatto all'elevato ciclo di lavoro dei modi digitali; pertanto, se si desidera utilizzarlo con il ricetrasmittitore QMX in modi digitali, assicurarsi di limitare la potenza di uscita a circa 20-25W; ciò si ottiene utilizzando una tensione di alimentazione di 12V per il kit dell'amplificatore da 50W.

TX PTT grounded: Per abilitare o disabilitare, per questa banda, se il contatto punta del connettore PTT viene portato a massa durante la trasmissione. Premere il tasto E per abilitare, il tasto D per disabilitare. Questa uscita PTT è adatta per pilotare un tipico amplificatore con PTT a massa.

Si prega di fare riferimento anche alla documentazione hardware (manuale di montaggio) per ulteriori informazioni sul collegamento PTT e sui circuiti che lo pilotano.

Il connettore PTT è un jack stereo da 3,5 mm. Il contatto anello può essere configurato come uscita PTT a +5V, adatta per commutare l'amplificatore da 50W della serie QCX. Il contatto anello è utilizzato anche sull'amplificatore da 50W, quindi è sufficiente un cavo audio con jack stereo standard. Il contatto punta può essere configurato come uscita PTT verso massa per il collegamento alla maggior parte degli altri amplificatori.

Sia l'uscita PTT a +5V che quella verso massa (rispettivamente contatti anello e punta) sono uscite a drain aperto con MOSFET (utilizzando rispettivamente MOSFET a canale P e a canale N). Entrambe le uscite hanno un resistore da 470 ohm in serie per proteggerle da danni accidentali, ad esempio cortocircuiti verso massa.

RX PTT +5V: Per abilitare o disabilitare, per questa banda, se il +5V è presente sul contatto anello del connettore PTT durante la ricezione. Premere il tasto E per abilitare, il tasto D per disabilitare. Generalmente, per l'uso con un PA esterno, queste impostazioni dovrebbero rimanere tutte DISABILITATE. Tuttavia, se si desidera utilizzare l'uscita a +5V per qualche scopo di controllo ausiliario, come un relè per la commutazione esterna di antenne, è possibile configurarla in modo che sia attiva sia in ricezione che in trasmissione.

RX PTT grounded: Per abilitare o disabilitare, per questa banda, se il contatto punta del connettore PTT viene portato a massa durante la ricezione. Premere il tasto E per abilitare, il tasto D per disabilitare. Generalmente, per l'uso con un PA esterno, queste impostazioni dovrebbero rimanere tutte DISABILITATE. Tuttavia, se si desidera utilizzare l'uscita verso massa per qualche scopo di controllo ausiliario, come un relè per la commutazione esterna di antenne, è possibile configurarla in modo che sia attiva sia in ricezione che in trasmissione.

La seguente è la schermata di configurazione banda predefinita per la versione 20-10m:

img-72.jpeg

La schermata predefinita di configurazione delle bande per la versione QMX+ 160-6m è la seguente:

img-73.jpeg

img-74.jpeg

8.6 Menu test hardware

Il menu test hardware contiene diversi strumenti molto utili che possono essere impiegati per ottimizzare il vostro QMX, diagnosticare guasti e conoscere meglio il QMX. In questo menu è disponibile anche l'applicazione Band Configuration, per facilitare le eventuali modifiche necessarie durante l'utilizzo degli strumenti.

8.6.1 Audio filter sweep

Il QMX contiene un proprio generatore di segnale interno, che può essere utilizzato per spazzolare la banda passante audio del ricevitore, verificando la risposta audio e la soppressione della banda laterale indesiderata.

Per ottenere risultati validi è necessario collegare un carico fittizio.

All'ingresso dell'applicazione, la scansione inizia automaticamente. La percentuale di completamento della scansione in frequenza viene indicata nell'angolo inferiore destro dello schermo.

La scansione inizia a 100 Hz (il segnale iniettato è 100 Hz più alto della "USB Dial Frequency"), quindi procede con passi di 50 Hz fino a 3850 Hz incluso. Le frequenze RF ("USB Dial Frequency") utilizzate per le bande sono definite nella schermata Band Configuration del QMX. Ad esempio, per 80, 40, 30 e 20m sono rispettivamente 3.573, 7.074, 10.136 e 14.074 MHz. L'asse verticale mostra il livello in decibel audio (dB). L'offset è arbitrario. Le linee della griglia sono visualizzate in blu. Le linee verticali della griglia sono ogni 20 dB, mentre le linee orizzontali ogni 1000 Hz. Le etichette della griglia sono visualizzate in blu; il livello audio minimo e massimo (in dB) è visualizzato in bianco, e anche il valore massimo della scansione audio è visualizzato in bianco.

Il grafico contiene due linee: la linea di asterischi gialli rappresenta la banda laterale superiore (USB) e la linea rossa rappresenta la banda laterale inferiore (LSB). In modalità di demodulazione predefinita (USB), ci si aspetta di vedere la

La linea gialla è piatta e regolare tra i punti di taglio del filtro, da 150 Hz a 3,2 kHz. La linea rossa rappresenta la banda laterale indesiderata e ci si aspetta di vederla circa 60 dB al di sotto della banda laterale desiderata.

I tasti – e + possono essere premuti per spostarsi rispettivamente verso il basso e verso l'alto tra le bande adiacenti definite nella schermata di configurazione delle bande. In generale, il risultato non dovrebbe differire molto da una banda all'altra.

Un'ulteriore funzione nascosta di questa schermata è che è possibile premere il tasto punto sulla tastiera e le linee della griglia scorreranno tra i colori del terminale disponibili! Ciò può rendere le linee della griglia più visibili su alcuni emulatori di terminale.

img-75.jpeg

8.6.2 Spazzolamento del filtro RF

QMX contiene un proprio generatore di segnale interno, che può essere utilizzato per spazzolare i filtri passa-banda di ingresso del ricevitore, verificandone la risposta e la frequenza centrale. Sebbene la differenza nelle prestazioni sia ridotta, il perfezionista potrebbe voler regolare

(comprimendo le spire) l'induttore L401 del filtro passa-banda per ottimizzare le frequenze centrali dei filtri.

Per ottenere risultati validi è necessario collegare un carico fittizio.

All'ingresso nell'applicazione, viene avviata automaticamente una spazzolatura. La percentuale di completamento della spazzolatura in frequenza è indicata nell'angolo inferiore destro dello schermo.

La frequenza centrale e l'ampiezza di spazzolatura sono impostate in modo appropriato per ogni banda, per mostrare chiaramente diversi MHz di spazzolatura in frequenza, e non sono regolabili. L'asse verticale mostra il livello audio in decibel (dB). L'offset è arbitrario. Le linee della griglia sono visualizzate in blu. Le linee della griglia verticali sono ogni 20 dB, e le linee della griglia dell'asse orizzontale sono appropriate per la banda. Le etichette delle linee della griglia sono visualizzate in blu; il livello audio minimo e massimo (in dB) è visualizzato in bianco.

Una linea verticale è mostrata nella posizione corrispondente alla frequenza operativa predefinita nella banda corrente. Idealmente, il picco della risposta (linea di asterischi gialli) dovrebbe coincidere con la frequenza centrale della banda. I filtri non sono molto netti, quindi il degrado delle prestazioni dovuto a una leggera deviazione in frequenza non è grave.

I tasti – e + possono essere premuti per spostarsi rispettivamente verso il basso e verso l'alto tra le bande adiacenti definite nella schermata di configurazione delle bande. Premendo il tasto R si riesegue la spazzolatura sulla banda corrente. Ancora una volta, una funzione nascosta è l'uso del tasto punto per cambiare il colore delle linee della griglia.

img-76.jpeg

I seguenti screenshot mostrano le prestazioni tipiche, che possono variare da dispositivo a dispositivo. Non preoccupatevi se 60 e 80m non sono ottimizzate; la sensibilità è comunque meno critica sulle bande basse.

img-77.jpeg

img-78.jpeg

img-79.jpeg

img-80.jpeg

Le immagini seguenti mostrano curve di sweep RF accettabili per la versione 20-10m:

img-81.jpeg

img-82.jpeg

img-83.jpeg

img-84.jpeg

img-85.jpeg

img-86.jpeg

Le seguenti immagini mostrano ragionevoli curve di sweep RF per la versione 60-15m:

img-87.jpeg

img-88.jpeg

img-89.jpeg

img-90.jpeg

img-91.jpeg

img-92.jpeg

8.6.3 Sweep immagine

QMX implementa una conversione in banda base, campionando i canali I e Q in quadratura a 48 ksps su un ADC stereo a 24 bit; il resto del ricevitore è realizzato tramite elaborazione numerica del segnale (DSP) all'interno del microcontrollore – una radio definita dal software (SDR). L'SDR implementa un supereterodina con FI a 12 kHz. Come ogni supereterodina, ciò significa che esiste una risposta immagine sull'altro lato della frequenza della FI. In questo caso, la risposta immagine si trova 24 kHz più in basso nella banda. Il livello di reiezione dell'immagine dipende da:

- Bilanciamento di ampiezza tra i canali I e Q
- Eventuali errori di fase nella relazione di quadratura a 90°

In QMX, fino ad oggi, non si tenta di compensare questi errori. La reiezione dell'immagine è risultata adeguata senza tale compensazione. Una futura versione del firmware includerà probabilmente regolazioni automatiche per migliorare la reiezione dell'immagine.

Nella schermata di reiezione dell'immagine, il VFO si porta alla frequenza centrale di banda come definita nella schermata Band Configuration, quindi effettua uno sweep dell'ingresso del generatore di segnale da -30,5 kHz (sotto) a +7 kHz (sopra). Di seguito è mostrato un esempio dello sweep risultante:

img-93.jpeg

La reiezione dell'immagine può essere migliore o peggiore di questa (a seconda della specifica combinazione di tolleranze dei componenti) e dello stile di avvolgimento dei toroidi. Normalmente non è motivo di preoccupazione.

Tuttavia, se la reiezione dell'immagine è significativamente peggiore, è il momento di iniziare il debug dell'unità; molto probabilmente il problema si trova nell'area del trasformatore trifilare. Guasti come cablaggio errato (fili nei fori sbagliati), un filo interrotto, cortocircuiti tra i fili, ecc., possono tutti causare questo comportamento.

In questa immagine annotata, sono identificate le quattro risposte audio; tutte e quattro appaiono nella banda passante audio del ricevitore. Quando tutto è corretto, le tre indesiderate (la banda laterale inferiore e la USB/LSB alla frequenza immagine) hanno un livello di segnale molto più basso di quella desiderata

img-94.jpeg

ricezione USB in canale.

8.6.4 SWR sweep

img-95.jpeg

Lo strumento di sweep SWR ha la stessa gamma di frequenza dello strumento di sweep RF; visualizza il SWR misurato a ciascuna frequenza. Durante lo sweep, la tensione del PA è impostata a una proporzione della tensione di piena potenza determinata dal parametro "Tune %" nel menu Protection. Ricordare che, a causa della relazione quadratica tra tensione e potenza, quando la

tensione viene dimezzata, la potenza in uscita è un quarto della piena potenza. Se la potenza è troppo bassa, la misurazione SWR sarà

inaccurato. Se la potenza è troppo alta, durante le parti della curva con ROS elevato, può essere esercitato stress sui transistor del PA. La percentuale di tensione del PA viene visualizzata nell'angolo superiore destro dello schermo.

L'asse verticale mostra il livello di ROS misurato. Le linee della griglia sono visualizzate in blu. Le linee della griglia verticali sono ogni 1 ROS, e le linee della griglia dell'asse orizzontale sono appropriate per la banda. Le etichette delle linee della griglia sono visualizzate in blu; il minimo e il massimo sono visualizzati in bianco.

Una linea verticale viene mostrata nella posizione corrispondente alla frequenza operativa predefinita nella banda corrente. Idealmente, il punto di ROS minimo del vostro sistema d'antenna dovrebbe coincidere con la frequenza centrale della banda.

I tasti – e + possono essere premuti per spostarsi verso il basso e verso l'alto alle bande adiacenti come definito nella schermata di configurazione della banda. Premendo il tasto R si riesegue la scansione sulla banda esistente. Ancora, una funzione nascosta è l'uso del tasto punto per cambiare il colore delle linee della griglia.

Premere To tune, questo attiva il trasmettitore alla frequenza centrale della banda, con potenza ridotta, e mostra una misurazione del ROS in tempo reale nell'angolo inferiore destro dello schermo.

8.6.5 Scansione LPF

img-96.jpeg

Lo strumento di scansione LPF trasmette a $\frac{1}{4}$ della potenza massima e utilizza il ponte Potenza/ROS per misurare la potenza di uscita. Per garantire risultati accurati, è necessario utilizzare un carico fittizio all'uscita. La gamma di frequenza è impostata per andare dalla frequenza del bordo inferiore della banda nella schermata di configurazione della banda, a 3x la frequenza centrale (la terza armonica). Il punto 0dB è riferito al livello del segnale alla frequenza centrale della banda.

La forma del filtro visualizzata qui va presa con le pinze; non sarà super accurata; ma può essere sufficiente per qualche assistenza nella ricerca di guasti o per l'educazione generale sul design e il funzionamento della radio. È anche importante notare che il livello minimo di circa -35dB

riflette i limiti della risoluzione della misura di potenza, non l'effettiva attenuazione in banda stop dei filtri passa-basso.

Inoltre – se l'attenuazione della terza armonica è indicata come -35dB, ciò NON comporta una violazione dei requisiti normativi FCC ecc. Alla FCC non interessa l'attenuazione dei tuoi LPF! Interessa solo il livello di uscita delle tue armoniche. Il livello di uscita armonico è il livello armonico prodotto originariamente (già molto al di sotto della fondamentale) ulteriormente attenuato dal filtro passa-basso.

L'asse verticale mostra l'attenuazione misurata in dB rispetto alla potenza massima. Le linee della griglia dell'asse sono visualizzate in blu. Le linee verticali della griglia sono ogni 10dB, e le linee orizzontali della griglia in base alla banda. Le etichette delle linee della griglia sono visualizzate in blu; il minimo e il massimo sono visualizzati in bianco.

Una linea verticale viene mostrata nella posizione corrispondente alla frequenza operativa predefinita nella banda corrente.

I tasti – e + possono essere premuti per spostarsi rispettivamente verso il basso e verso l'alto tra le bande adiacenti come definito nella schermata di configurazione Band. Premendo il tasto R si

riesegue la scansione sulla banda corrente. Ancora, una funzione nascosta è l'uso del tasto punto per cambiare il colore delle linee della griglia.

8.6.6 PA mod. Test

img-97.jpeg

La schermata di test del modulatore di ampiezza PA aumenta la tensione DAC applicata al modulatore di ampiezza (asse X) mentre misura la tensione risultante fornita alla PA (asse Y). Dovrebbe essere una linea molto retta che va da vicino all'angolo inferiore fino a vicino alla tensione di alimentazione positiva.

8.6.7 Test ADC I/Q

Lo strumento Test ADC I/Q visualizza i campioni I/Q provenienti dal chip ADC PCM1804 nei QMX/QMX+, come segue:

1. La banda è impostata sulla prima colonna (Band Index = 0) della tabella Band Configuration per QMX, e sulla seconda colonna (Band Index = 1, 80m) della tabella Band Configuration per QMX+.
2. Un segnale di test viene generato a un offset di 750Hz rispetto alla Center Frequency definita per la banda e iniettato nel front-end RF (come per le RF Sweeps). Non stiamo utilizzando affatto il ricevitore supereterodina a 12kHz IF dell'SDR, stiamo solo raccogliendo i campioni in banda base I e Q.
3. 64 campioni (2 blocchi di elaborazione) vengono raccolti in un array e tracciati sullo schermo.

I tasti 'u' e 'd' possono essere premuti per aumentare la frequenza di offset in passi di 50Hz per pressione (intervallo consentito da 100 a 3200 Hz). Il tasto R può essere premuto per eseguire nuovamente la raccolta dei campioni. I tasti + e - vengono utilizzati per cambiare banda, rispettivamente verso l'alto o verso il basso.

I numeri in alto a sinistra e in basso a sinistra indicano l'altezza massima dell'onda sinusoidale registrata; l'onda sinusoidale è sempre centrata al centro dello schermo, quindi i numeri in alto a sinistra e in basso a sinistra sono sempre +/- l'altezza massima. I numeri appena all'interno di questi sono il massimo positivo registrato e il massimo negativo registrato. Normalmente, se tutto funziona correttamente, i campioni più positivi e più negativi avranno quasi la stessa ampiezza.

Si noti che i canali I (giallo) e Q (rosso) mostrano il corretto offset di 90 gradi previsto e le onde sinusoidali hanno ampiezza equivalente e sono pulite (non rumorose o frastagliate).

Sulle frequenze più alte (20m e superiori) le onde sinusoidali diventano sempre più rumorose e questo è normale, NON indica alcun guasto.

img-98.jpeg

Se si esegue lo strumento Test ADC I/Q e non si ottengono risultati puliti come questi, le cause possibili possono essere diverse, tra cui:

- Problema con il trasformatore di sfasamento trifilare prima del rivelatore di campionamento in quadratura, R401. Se ad esempio gli avvolgimenti non sono collegati ai pad corretti, I e Q non mostrerebbero la corretta relazione di fase e/o ampiezza uguale.
- Guasto nel circuito del filtro passa banda per la banda selezionata, come smalto del filo del toroide saldato male.
- Guasto nel filtro passa basso per la banda selezionata, come smalto del filo del toroide saldato male, o problemi con la commutazione dei diodi PIN.

- Cortocircuito all'uscita RF, assenza di carico fittizio da 50 ohm collegato, o guasto nell'installazione del trasformatore del ponte SWR, T507.
- Guasto nei circuiti operazionali del preamplificatore ADC intorno a IC405 e IC406.
- Chip ADC PCM1804 difettoso.

È importante ricordare che lo strumento Test ADC I/Q è un ausilio diagnostico aggiuntivo rispetto a tutti gli altri strumenti della suite di test, inclusi la schermata Diagnostics, Audio filter sweep, RF filter sweep e Image sweep. Fare attenzione a non trarre conclusioni premature, come un PCM1804 difettoso, finché non si è certi che la potenza di uscita sia corretta su tutte le bande e che vi siano anche altre indicazioni come assenza di reiezione immagine, sweep RF rumorosi e scarsa reiezione della banda laterale opposta nella schermata Audio filter sweep.

8.6.8 Calibrazione SSB

È NECESSARIO COLLEGARE UN CARICO FITTIZIO DA 50 OHM PER ESEGUIRE LA CALIBRAZIONE!

Assicurarsi che tutte le altre funzioni del QMX, inclusa la trasmissione su tutte le bande, funzionino correttamente PRIMA di tentare la calibrazione SSB.

Il trasmettitore SSB del QMX è dotato di una funzione di pre-distorsione di fase che richiede la calibrazione in base all'hardware specifico. Il QMX è in grado di misurare la distorsione di fase del proprio amplificatore di potenza.

Lo strumento di calibrazione può essere visualizzato per vedere i risultati di calibrazione esistenti o per eseguire la calibrazione stessa. Esistono tre tipi di calibrazione, ciascuno eseguito per tutte le bande abilitate alla trasmissione sul QMX:

- Misurazione dell'errore di fase per la pre-distorsione di fase
- Ottimizzazione della sincronizzazione fase/ampiezza in USB
- Ottimizzazione della sincronizzazione fase/ampiezza in LSB

La SSB nel QMX viene generata utilizzando i metodi Envelope Elimination and Restoration. Il segnale viene suddiviso in componenti di fase e ampiezza che vengono modulate separatamente. La modulazione di ampiezza viene applicata al circuito di modulazione di ampiezza del QMX, utilizzato anche per la sagomatura dell'involucro CW. La modulazione di fase viene applicata tramite aggiornamenti rapidi di frequenza al circuito integrato sintetizzatore MS5351M. A causa dei diversi ritardi temporali in ciascun percorso, è necessario applicare un certo ritardo alla modulazione di ampiezza (che altrimenti è sempre in anticipo rispetto alla modulazione di fase).

La calibrazione di ottimizzazione della sincronizzazione fase/ampiezza per USB e LSB esegue una misurazione dei prodotti di intermodulazione IMD3, IMD5 e IMD7 a diversi ritardi temporali e calcola l'impostazione ottimale da utilizzare nel trasmettitore.

La misura dell'errore di fase utilizza una portante continua a varie ampiezze fino all'ampiezza massima. Le parti di ottimizzazione della sincronizzazione eseguono un test a due toni a piena PEP (che ha una potenza media inferiore rispetto alla CW).

Questi test NON sono più stressanti per il QMX rispetto alle normali trasmissioni FT8, per esempio.

Nota: se non si eseguono questi passaggi di calibrazione, la trasmissione SSB del QMX funzionerà comunque bene. La calibrazione la migliora ulteriormente.

Esempio di misura dell'errore di fase:

L'asse X mostra il valore del DAC (Digital to Analog Converter) inviato al modulatore di ampiezza, e l'asse Y mostra il corrispondente errore di fase misurato, in gradi. I risultati sono sempre normalizzati come mostrato, in modo che il valore più basso della curva sia zero.

img-99.jpeg

Esempio di risultato dell'ottimizzazione della sincronizzazione

L'asse X mostra il ritardo di sincronizzazione applicato: il ritardo della modulazione di fase rispetto alla modulazione di ampiezza, misurato in 1/28 di un campione di elaborazione audio (i campioni sono a 12 ksp/s). L'asse Y mostra la potenza totale nei prodotti di intermodulazione (IMD) di 3°, 5° e 7° ordine, in unità arbitrarie. Il punto in cui i prodotti IMD sono minimizzati è l'ottimale

img-100.jpeg

impostazione di sincronizzazione, e viene inserito nella tabella delle sincronizzazioni sul lato destro.

Nota: Se le calibrazioni di ottimizzazione della sincronizzazione non vengono eseguite, il valore di ritardo predefinito è 50. Dalla tabella a destra del grafico si può notare che 50 è vicino al valore ottimale trovato, sulla maggior parte delle bande. Quindi è probabile che si ottengano buoni risultati anche se la calibrazione non viene eseguita.

Errori durante la calibrazione

Tutte le calibrazioni SSB operano effettivamente sia il trasmettitore che il ricevitore contemporaneamente. Nella misura dell'errore di fase viene trasmessa una portante continua all'ampiezza determinata dall'impostazione DAC, che viene aumentata durante la misura in passi di 50. La calibrazione dell'ottimizzazione della sincronizzazione trasmette un tono a due toni (700 + 1900 Hz) alla potenza PEP massima. In entrambi i casi il ricevitore viene utilizzato in muto (l'interruttore Tx/Rx è OFF) e le misure vengono effettuate utilizzando i dati ADC registrati dal chip ADC PCM1804.

5W sono +37 dBm e il ricevitore si sovraccaricherà gravemente per qualsiasi livello oltre circa -10 dBm tipicamente. Se l'interruttore Tx/Rx (un semplice MOSFET BSS123) fornisce circa 30 o 40 dB di attenuazione quando è OFF a seconda della banda, si può vedere che il segnale che raggiunge il ricevitore è ancora troppo forte. Non causerà danni ma provocherà risultati di sovraccarico.

Pertanto devono essere impiegate tattiche per ridurre il livello del segnale. In caso di sovraccarico, il sistema di calibrazione cerca di trovare una configurazione che lo riduca con successo. Prova a ricevere con l'LO impostato a 1/3 della frequenza corretta. I rivelatori a campionamento in quadratura ricevono segnali alle armoniche dispari della loro frequenza di commutazione, ma con notevole attenuazione, che è esattamente ciò che vogliamo qui. L'altra tecnica è quella di inserire un filtro passa-banda (BPF) diverso da quello corretto per la banda in questione. Di solito si trova una soluzione, ma non sempre.

Se durante la calibrazione non si vede del testo colorato in verde in alto a destra, significa che è stato utilizzato il BPF corretto come definito nella tabella di configurazione della banda. Nella misura dell'errore di fase, il ricevitore funziona a 1/3 della frequenza operativa.

Se INVECE si vede il testo colorato in verde, significa che il sistema ha cercato tra gli altri filtri passa-banda per vedere se qualcuno può essere utilizzato e, in tal caso, quale è ottimale per la misura. L'elenco dei filtri numerati da 0 a 7 si applica a QMX+ (per QMX, i filtri sarebbero numerati da 0 a 3). La ricerca verifica se gli zero crossing possono essere identificati correttamente; il grado di clipping

(se presente) – stranamente, un clipping limitato si rivela innocuo e persino benefico; e qualsiasi contenuto armonico nelle forme d'onda che potrebbe disturbare la misura. Nell'elenco verde, il solito BPF "corretto" è quello contrassegnato da asterisco, e quello ottimale per la misura è etichettato "Use".

img-101.jpeg

Nonostante tutti i tentativi, ci sono anche casi in cui non si trova alcun BPF in grado di ridurre sufficientemente il segnale, né operando il ricevitore a 1/3 della frequenza di trasmissione; in questi casi la calibrazione viene abbandonata e vengono scritti zeri come errore di fase.

Le calibrazioni possono anche essere eseguite dal display LCD del QMX; si rimanda alla sezione precedente su questo argomento.

8.6.9 Test microfono

Il test microfono viene utilizzato per regolare l'impostazione del guadagno microfono e verificare che il microfono sia sufficientemente sensibile e fornisca una gamma dinamica adeguata per garantire un audio di buona qualità. Il guadagno predefinito è 50 dB.

Comandi

Ctrl-Q	Quit the microphone test tool
R	Press R to start running the microphone test
+	Press the + key to increase the microphone gain
-	Press the - key to decrease the microphone gain

Il guadagno microfono corrente viene visualizzato nell'angolo in alto a destra. Quando si preme R per avviare l'applicazione, lo schermo scorre verso l'alto a 10 righe al secondo. Ogni riga mostra l'ampiezza media e di picco proveniente dal microfono.

Questo screenshot mostra una spiegazione annotata:

img-102.jpeg

- Il livello medio attuale si trova sulla riga inferiore, indicato dai trattini orizzontali.
- Il livello di picco attuale si trova sulla riga inferiore, indicato dall'estensione della barra vuota.
- Il guadagno microfonico corrente è mostrato nell'angolo in alto a destra; 50dB è il valore predefinito e risulta adeguato per il mio microfono (vedi dettagli del mio microfono, sopra).
- È presente un carattere di linea verticale ogni 10dB del livello del segnale audio.

Se iniziate a parlare nel microfono a una distanza confortevole (non MANGIATE il microfono, altrimenti si produrranno molti soffi d'aria) e con la vostra voce normale (sì, credetemi, lo so: non appena iniziate a sembrare "normali", non potete fare a meno di sembrare molto molto ANORMALI) – allora il guadagno è più o meno corretto, o in altre parole al livello desiderato corretto, quando i picchi del vostro discorso iniziano appena a sconfinare nella zona ROSSA.

MA – non esagerate con le regolazioni. Ci sono molte altre opportunità più avanti nel percorso del segnale, come il Controllo Automatico del Guadagno (AGC), la Compressione, il CESSB, ecc. Non è critico, ma aiuta l'elaborazione audio successiva ad avere questo guadagno microfonico approssimativamente corretto, all'inizio.

SE:

- Il guadagno non può essere regolato abbastanza alto – OPPURE –

- Il guadagno è ancora troppo alto anche quando lo si regola al minimo – OPPURE –
- Se quando siete molto silenziosi, rispetto al “livello desiderabile” quando parlate a un livello giallo/rosso, non avete circa 50dB di differenza nel livello del segnale

allora il vostro microfono potrebbe non essere abbastanza sensibile, o potrebbe non avere una gamma dinamica sufficiente, o potrebbe necessitare di un valore diverso per R218.

In una stanza silenziosa, senza suoni, una schermata come questa è approssimativamente corretta (sensibilità sufficiente), quando il guadagno è impostato in modo tale che ai picchi del parlato le barre sfiorino appena il territorio rosso.

img-103.jpeg

Nell'immagine a sinistra, il guadagno del microfono è molto troppo basso. Nell'immagine a destra, il guadagno è molto troppo alto.

img-104.jpeg

img-105.jpeg

Lo strumento di test del microfono è disponibile anche sul display LCD del QMX, ma è molto più difficile da valutare sulla piccola area di visualizzazione a scorrimento di 20 x 16 pixel.

8.6.10 Diagnostica

Questo è un potente strumento per diagnosticare problemi hardware.

img-106.jpeg

Diverse aree dello schermo mostrano una codifica a colori. Il verde significa che l'operazione è correttamente entro i parametri consentiti, ed è un 'PASS'. Il rosso significa che l'operazione è al di fuori dei limiti consentiti, o che la funzione non è stata ancora testata.

Lo schermo è suddiviso in diverse aree che verranno descritte a turno.

Alimentazione

Mostra la tensione di alimentazione misurata. L'intervallo 'OK' è da 6.0 a 12.5V.

3V3 SMPS

I parametri operativi correnti del convertitore buck da 3.3V, inclusa la frequenza operativa - che in realtà si applica a tutti e tre i convertitori buck, che sono sulla stessa frequenza. “Status” è “SMPS” o “Linear” a seconda che venga utilizzato il convertitore buck o il regolatore lineare (78M33). Dopo la procedura di avvio iniziale di 0.25 secondi, dovrebbe essere sempre SMPS se tutto è OK. È inoltre possibile vedere la tensione misurata in tempo reale, il duty cycle corrente e il duty cycle massimo che il sistema consentirà di impostare, per la tensione di alimentazione misurata corrente.

5V SMPS

Le stesse informazioni per il convertitore buck da 5V; lo stato è OK se funziona normalmente (dopo i primi 0.25 secondi), o “Error” se c'è un problema; ancora una volta è possibile vedere la tensione misurata, il duty cycle corrente e il duty cycle massimo consentito (involuppo di prestazioni previsto).

BIAS SMPS

Informazioni simili per il convertitore buck di corrente di polarizzazione diretta TX del diodo PIN; questo è acceso solo quando si preme il trasmettitore. In questo caso viene indicata la corrente misurata (e calcolata) e il duty cycle corrente; il duty cycle massimo consentito in questo caso è attualmente sempre del 50% indipendentemente dalla tensione di alimentazione.

Controls

Qui è possibile testare tutti i controlli del QMX; i quattro pulsanti (inclusi i due sugli alberi degli encoder rotativi) e il funzionamento in senso orario/antiorario degli encoder rotativi (indicati rispettivamente come >>> e <<<). Quando si apre la schermata di test della diagnostica hardware, le sei righe sono tutte rosse; poi, premendo ciascun pulsante e ruotando gli encoder in entrambe le direzioni, è possibile far scomparire il rosso.

Inputs

Questi sono gli ingressi dit e dah del paddle (ignorando l'impostazione "Keyer swap" del menu Keyer); anche loro sono rossi finché non si toccano il dit e il dah del paddle.

Transmitter

L'applicazione terminale Transmitter Test è utile per verificare il corretto funzionamento del ricetrasmittitore e per effettuare misure di potenza di uscita su un carico fittizio, direttamente dal terminale senza dover utilizzare il pulsante "Tune" di WSJT-X. Ha la stessa funzionalità della schermata "Transmitter test" del ricetrasmittitore QDX.

I seguenti tasti vengono utilizzati nell'applicazione Transmitter test:

- aumenta la banda
- diminuisce la banda p Abilita PTT (evidenziato in GIALLO) t Abilita PTT e trasmissione (evidenziato in ROSSO)

Questa sezione mostra se la banda è abilitata per la trasmissione, la frequenza centrale predefinita e la polarizzazione diretta PIN (vedere schermata Band Configuration). Quando si preme P o T, si dovrebbe vedere la sezione "BIAS SMPS" dello schermo prendere vita e la misurazione della corrente dovrebbe essere entro un paio di mA dall'impostazione configurata della polarizzazione diretta PIN. Inoltre, viene misurata la tensione PA, dopo la modellatura dell'involuppo RF (modulazione di ampiezza). In trasmissione, questa dovrebbe essere leggermente inferiore alla misurazione della tensione di alimentazione. In ricezione, dovrebbe essere vicina a zero volt. La tensione PA è colorata in verde o rosso a seconda che sia entro un intervallo operativo ragionevole o meno.

La potenza e l'SWR vengono anche misurati quando si preme il tasto T per attivare la trasmissione; questa trasmissione avviene a piena tensione PA e non esiste protezione SWR. Normalmente si dovrebbe utilizzare un carico fittizio quando si esegue la schermata di diagnostica.

Il numero tra parentesi – in questo caso (R 0.1) dopo l'SWR è la potenza riflessa misurata dal ponte SWR. Naturalmente la potenza riflessa non dovrebbe mai essere superiore alla potenza diretta; in tal caso, verrà colorata in rosso.

NOTA: Se il trasmettitore è disabilitato, il motivo viene visualizzato in caratteri rosso inverso accanto all'intestazione del blocco "Transmitter".

Ricerca guasti

In alcune circostanze, la schermata di diagnostica può anche essere un utile aiuto nel debug iniziale del ricetrasmittitore QMX.

Dopo l'accensione, il sistema si avvia sul regolatore lineare da 3.3V (78M33). Durante il primo mezzo secondo, il sistema attiva i convertitori buck (binari di alimentazione a 3.3V e 5V) e spegne il regolatore lineare da 3.3V.

SE c'è un guasto in una qualsiasi di queste parti, QMX non si avvierà; non avvierà né il ricevitore né il trasmettitore, e non alimenterà il modulo LCD né scriverà nulla sul display LCD.

Tuttavia, QMX **avvierà** la connessione della porta seriale USB Virtual COM, anche dall'inizio quando è ancora alimentato tramite il regolatore di tensione lineare da 3.3V. Quando si collega un emulatore di terminale, QMX visualizzerà questa schermata di diagnostica. Potrebbe essere possibile vedere dai valori visualizzati (e dalla colorazione) dove risiede il guasto.

8.6.11 Visualizzatore GPS

Il visualizzatore GPS è un modo molto interessante per visualizzare le informazioni analizzate da un GPS collegato come il QLG2 di QRP labs. Potrebbe non essere particolarmente utile in modo critico, ma potrebbe interessarvi! Per utilizzare questa applicazione è necessario aver collegato un modulo GPS QLG2 (o simile) alla porta paddle, con dati seriali a 1pps e 9600 baud.

La punta del jack da 3.5mm è 1pps e l'anello è il dato seriale a 9600 baud. Questa è anche l'uscita predefinita dei moduli QRP Labs QLG1, QLG2SE o QLG2, incluso l'attuale QLG2 <http://qrp-labs.com/qlg2> che è un'opzione quando si ordina QMX.

Il vecchio modulo QRP Labs QLG1

img-107.jpeg

riceve solo satelliti GPS; gli attuali moduli QLG2 (e il precedente QLG2SE) ricevono 2 reti satellitari, che per default sono GPS (americano) e Beidou (cinese); sono inoltre in grado, se comandati, di passare a Glonass (russo) o Galileo (europeo).

Nella figura sopra è mostrato un esempio di visualizzazione. Vi sono tre pannelli: in alto a sinistra, alcune informazioni elaborate dai dati GPS; in basso a sinistra: un elenco di tutti i satelliti tracciati.

Le colonne numeriche sono cinque:

- ID satellite
- Angolo di elevazione
- Angolo azimutale
- SNR
- Costellazione satellitare

Un "+" appare in alto a destra del pannello dell'elenco satelliti se è possibile usare il tasto freccia su per scorrere verso l'alto, e un "-" in basso a destra se è possibile usare il tasto freccia giù per scorrere verso il basso. L'esempio mostrato qui è un QLG2 con la sua antenna patch attiva esterna standard; ecco perché si vedono SNR molto elevati, molti satelliti e sia GPS che Beidou. Il pannello di destra mostra una mappa celeste con tutti i satelliti tracciati su di essa.

La codifica cromatica indica l'SNR dei satelliti utilizzati nel calcolo della posizione: verde per ≥ 30 dB, giallo per ≥ 20 dB e blu per < 20 dB. Il bianco significa che il satellite è tracciato ma non viene utilizzato nel calcolo della posizione del modulo GPS per ragioni note solo a quest'ultimo. Inoltre sulla mappa si

vedranno una serie di punti blu sugli assi a 0, 90, 180 e 270 gradi, anch'essi etichettati in blu, e due cerchi concentrici per l'orizzonte e le elevazioni a 45 gradi, con il centro a 90 gradi.

- indica un satellite GPS x indica un satellite BDS (Beidou) o indica un satellite GLONASS
- indica un satellite Galileo

L'ID del satellite è scritto a destra del punto satellite per tutti i satelliti a ovest, e a sinistra per i satelliti a est.

Nell'angolo in alto a destra dello schermo è presente il testo "PPS" che si inverte quando il segnale PPS è attivo (livello alto).

È inoltre possibile premere R per attivare una modalità "raw" che apre un quarto pannello, mostrando dieci righe di dati NMEA grezzi scorrevoli; il pannello della mappa si ridimensiona quindi in una mappa più piccola nell'angolo in alto a destra. Le mappe sono necessariamente una approssimazione delle posizioni, trattandosi di un terminale 80×24, non di un display grafico. Si veda più sotto per un esempio di schermata.

L'applicazione "GPS Viewer" è disponibile anche nel sottomenù "Hardware tests" sul display/pulsanti/encoder rotativi del QMX stesso e contiene tre schermate tra cui è possibile scorrere ruotando l'encoder destro. Esse mostrano una schermata riassuntiva delle informazioni generali, una schermata di Latitudine/Longitudine e una schermata con subsquare del GRID e Altitudine. Nella versione LCD del GPS viewer è presente un'icona "heartbeat" che pulsa a tempo con il 1pps, quando ci si trova nella schermata delle informazioni generali. Si prega di fare riferimento alla sezione 4 di questo manuale.

Nota: le schede QLG2 Rev 1, così come la QLG3 spedita prima del 23-Ago-2025, presentano un bug nel firmware del chip GK9501 all'interno del modulo GNSS E108 della QLG3. Per i dettagli su come risolvere il problema si veda <http://qrp-labs.com/qmxxp/e108fix>

Streaming dati seriali GPS

I dati seriali NMEA del GPS possono essere trasmessi in streaming a qualsiasi porta seriale, dove possono essere utilizzati su un PC host da software che imposta l'ora e la data sul PC host. Fare riferimento alla sezione del menu System Configuration più indietro in questo manuale per i dettagli su come configurare questa funzione.

img-108.jpeg

8.7 Menu PC e CAT

Questo menu contiene diverse voci relative all'interfaccia PC e ai comandi CAT.

img-109.jpeg

8.7.1 Configurazione sistema

Il menu System config è lo stesso menu di parametri accessibile dal menu Configuration. Fare riferimento alla parte System Config della sezione 4 del presente manuale.

8.7.2 Analisi di ingresso

L'applicazione Input analysis è una delle schermate più interessanti della suite di applicazioni QMX Terminal. La schermata viene utilizzata per analizzare l'audio inviato a QMX da software come WSJT-X. NON è pensata per monitorare il ricevitore QMX, ma per verificare il segnale di INGRESSO di QMX.

Mostra un 'waterfall' che scorre verso l'alto, con la frequenza audio misurata visualizzata come un blocco giallo in ciascuna riga, con la sua posizione orizzontale determinata dalla frequenza. La velocità di scorrimento e la larghezza della schermata sono regolabili. L'applicazione può essere utilizzata per verificare l'accuratezza dell'analisi in frequenza (ad esempio quando si modificano i parametri di configurazione 'Minimum cycles' e 'Minimum samples' a varie frequenze audio in ingresso).

Controlli da tastiera

Durante il funzionamento, è possibile premere i seguenti tasti della tastiera per controllare il funzionamento del waterfall:

CTRL-Q:	Quit the input analysis application
Right arrow:	Increase the screen width (higher number of Hz per horizontal division)
Left arrow:	Decrease the screen width (lower number of Hz per horizontal division)
Up arrow:	Scroll faster (shorter time interval per vertical division)
Down arrow:	Scroll slower (longer time interval per vertical division)
Space bar:	Pause or un-pause the display; when paused the top right corner text shows 'PAUSED' in inverted yellow text
. (dot):	Change the colour of the background gridlines. The default colour is blue. Each time the dot is pressed, the colour changes; it cycles through: Blue, Magenta, Cyan, White, Red, Green, Yellow and then blue again.

img-110.jpeg

Elementi del display

Questa schermata annotata illustra i vari elementi presenti sul display.

img-111.jpeg

Gli elementi del display sulla riga superiore sono:

- **80Hz:** Larghezza totale dello schermo a 80 colonne, in Hz. In questo caso, uno schermo largo 80 Hz significa che ogni blocco è un bucket Waterfall da 1 Hz.
- **/10Hz:** Hz per divisione orizzontale. Ci sono sempre 8 divisioni orizzontali sullo schermo. Questo parametro mostra il numero di Hz per divisione.
- **160ms:** la frequenza di aggiornamento dello schermo, o in altri termini, il tempo per riga di scorrimento orizzontale.

- **/2s**: Il tempo per divisione verticale dello schermo (distanza tra le linee della griglia a punti blu orizzontali).
- **FT8**: La modalità che corrisponde a questa frequenza di aggiornamento; varie modalità popolari sono codificate e quando una frequenza di aggiornamento corrisponde a una modalità, il nome della modalità viene scritto qui. Vedere sotto per l'elenco delle frequenze di aggiornamento supportate.
- **1510**: Frequenza centrale del waterfall.
- **1512.35**: La misurazione di frequenza più recente. **NO SIGNAL**: visualizzato in alto a destra quando non viene rilevato alcun segnale audio. **PAUSED**: visualizzato in alto a destra quando lo schermo è in pausa tramite la barra spaziatrice.

NOTA: A frequenze di aggiornamento molto elevate, utili per visualizzare alcune caratteristiche, l'aggiornamento dello schermo è troppo lento per mostrare tutte le informazioni pur essendo in grado di aggiornarsi abbastanza velocemente. Pertanto, le informazioni vengono omesse. A 20ms per riga (50 aggiornamenti di riga al secondo) l'unico testo sul display è "20ms" nell'angolo in alto a sinistra; le linee della griglia vengono comunque visualizzate. A 10ms (100 aggiornamenti di riga al secondo), vengono omesse anche le linee della griglia; solo "10ms" viene scritto nell'angolo in alto a sinistra e viene disegnato il blocco giallo per la frequenza misurata.

Frequenze di aggiornamento:

Le frequenze di aggiornamento disponibili (selezionate con i tasti freccia su/giù) sono scelte per corrispondere a varie modalità popolari. Ad esempio, la durata del simbolo per FT8 è di 160 ms. Quindi "FT8" viene scritto accanto al tasso di divisione verticale, sulla riga superiore del display.

Update rate (ms)	vertical Div (s)	Matching mode	Comment
10	1		Only display "10ms" in top left
20	1		Only display gridlines and "20ms" in top left
40	1		
80	1		
160	2	FT8	
227	2	JT4	
361	5	JT65	
576	5	JT9	
683	5	WSPR	

Dimensione orizzontale (Hz):

Le dimensioni orizzontali dello schermo disponibili (selezionate con i tasti freccia sinistra/destra) sono scelte per adattarsi perfettamente alla larghezza dello schermo di 80 colonne.

Screen width (Hz)	Horizontal Div (Hz)
12	1.5
20	2.5
40	0.5
80	1
160	2
320	4

Dimostrazione delle variazioni di frequenza durante lo scorrimento

img-112.jpeg

Una dimostrazione divertente e utile delle capacità del QMX e dell'applicazione Input Analysis è quella di esaminare la transizione di cambio tono FT8. Sappiamo, secondo la documentazione WSJT-X, che per evitare splatter sulle frequenze adiacenti, WSJT-X effettua una transizione graduale da un simbolo di tono al successivo. È bello poter verificare questo usando l'applicazione Input Analysis.

Qui la larghezza dello schermo è di 80 Hz, quindi ogni colonna orizzontale rappresenta un intervallo di 1 Hz. L'evento di cambio simbolo FT8 è di 2 toni (una variazione di frequenza di 12,5 Hz, poiché la spaziatura dei toni FT8 è di 6,25 Hz). La velocità di scorrimento è impostata al massimo, 10 ms per riga orizzontale (100 misurazioni di frequenza al secondo).

Si vede chiaramente che, nell'istante in cui il tono FT8 cambia, la frequenza misurata transita in modo fluido e prevedibile da un tono all'altro.

Si noti che si potrebbe ottenere una transizione ancora più morbida impostando il parametro "Minimum samples" a 240 campioni – ciò comporterebbe una precisione di misura leggermente inferiore, ma una transizione più graduale tra i toni.

Stiamo parlando di compromessi tra diversi aspetti delle prestazioni; in ogni caso le prestazioni sono eccellenti e QMX segue prontamente le variazioni della frequenza in ingresso! Questa è quindi una bella conferma delle eccellenti caratteristiche prestazionali di QMX.

8.7.3 Test comandi CAT

L'applicazione di test dei comandi CAT è una schermata semplice che consente di testare i comandi CAT. Un aspetto fastidioso del digitare i comandi CAT direttamente in un emulatore di terminale quando QMX è in modalità operativa normale è che non è possibile vedere il comando che si sta scrivendo, né modificarlo in caso di errori.

I comandi CAT sono descritti in un documento separato.

In questa semplice applicazione, è possibile digitare il comando (o i comandi) che si desidera inviare a QMX nell'area gialla della riga inferiore. Se si dimentica il punto e virgola finale, l'applicazione lo aggiunge automaticamente. Quindi il comando viene visualizzato in giallo nella colonna di sinistra e il risultato del comando in giallo nella colonna di destra. Quando lo schermo è pieno, scorrerà automaticamente. Naturalmente, i comandi CAT non riconosciuti restituiscono semplicemente un errore ?, come da specifica CAT.

img-113.jpeg

8.7.4 CAT monitor

Il monitor dei comandi CAT è una schermata molto semplice e vuota, il cui unico scopo è quello di mostrare in scorrimento i comandi CAT in arrivo dall'host CAT e le risposte del QMX. Potrai utilizzare questa schermata solo se hai più porte seriali collegate – una (tipicamente la porta COM virtuale USB principale) all'host PC e una a un terminale (o a un emulatore di terminale su PC, tramite un convertitore USB-Seriale) che esegue l'applicazione terminale del monitor CAT.

8.7.5 File di log

Questa applicazione è molto utile per il debug dei problemi CAT. Il file di log è memorizzato nel chip EEPROM. La capacità del chip EEPROM è di 128 KB (Kilobyte). Tuttavia, anche i parametri di configurazione risiedono nella EEPROM, quindi lo spazio disponibile per il file di log è leggermente inferiore. Quando il file di log è pieno, non vengono più scritti ulteriori caratteri.

All'apertura dell'applicazione File di log, viene visualizzato il contenuto esistente del file di log. Quando la schermata è piena, scorrerà automaticamente; puoi utilizzare la barra di scorrimento della finestra per vedere il testo che è uscito dalla parte superiore della schermata, se lo desideri. Lo stato corrente della registrazione è visualizzato in giallo nell'angolo in basso a destra. In questo esempio, lo stato è "ALL", il che significa che vengono registrati tutti gli eventi.

img-114.jpeg

I comandi da tastiera disponibili sono:

CTRL-Q:	Quit the log file application screen (logging remains active, if enabled)
C:	Clear the log file
A:	Log all events
E:	Log only error events
N:	No logging at all (logging is switched off)

Nel file di log, ogni evento viene scritto come una riga. Esistono diversi tipi di voci nel file di log:

- Gli errori hanno il prefisso di riga "ERR:"
- I comandi CAT vengono mostrati (terminati da punto e virgola) seguiti dal risultato del comando, se presente. Un comando CAT non riconosciuto o non valido sarebbe preceduto dal codice di errore "ERR:".
- Le modifiche dello stato della radio sono indicate dall'elemento modificato, seguito dal nuovo valore.

Vari esempi tratti dallo screenshot sopra:

VFO.A 1840000 imposta la frequenza del VFO A a 1,84 MHz **FA00001840000**; comando CAT da WSJT-X MHz **ERR: Band** Messaggio di errore "Band"

In questo esempio, è stato ricevuto un comando CAT da WSJT-X per impostare il QMX sulla frequenza di 1,84 MHz. Il comando CAT è "FA00001840000;". Si noti che le voci nel file di log non sono in ordine cronologico esatto, poiché l'evento di aggiornamento del VFO viene stampato PRIMA dell'evento del comando CAT; la ragione è che la valutazione del comando CAT deve essere completata per intero prima che si verifichi l'evento di log del comando CAT, perché solo allora si sa se il comando CAT ha avuto successo. La voce finale è un messaggio di errore "Band" perché 1,84 MHz si trova nella banda dei 160 m, che non è una delle bande attualmente supportate dal QMX.

VFO.A 7074000 imposta la frequenza del VFO A a 7,074 MHz **FA00007074000**; comando CAT da WSJT-X MHz **Band 40m** Imposta la banda sui 40 m

L'operatore si accorge quindi dell'errore di aver impostato il QMX sui 160 m nel menu a tendina di WSJT-X e sceglie invece i 40 m; questa volta il comando CAT imposta correttamente frequenza e banda.

IF; IF00007074000 +00000000003000000 ;

Qui il comando CAT "IF;" (Richiesta informazioni) viene ricevuto da WSJT-X e QMX risponde con la stringa informativa CAT nel formato prescritto.

Per ragioni note solo a se stesso, WSJT-X tende a richiedere la schermata informazioni più volte in rapida successione, anche se il risultato è lo stesso.

L'elenco completo degli eventi di log è il seguente:

Event	Explanation	Example	Comment
Power up	Occurs every power up	Start 1_00_001	Shows the start event and version number
Set VFO	VFO frequency change	VFO.A 7074000	VFO A is set to 7.074 MHz. VFO B is also available
Band change	Band is set to a new value	Band 40m	An error is generated for bands not supported.
TX	Radio switched to Transmit	TX	Can be either by CAT command or by VOX
RX	Radio switched to Receive	RX	Can be either by CAT command or by VOX
VFO Mode	VFO mode set to A, B, or Split	VFO Mode A	An error is generated for any attempt other than A, B or Split
Split ON/OFF	CAT Split on/off command SP	Split ON	
Clk2	Signal generator frequency is set	Clk2 7075000	
Gain	Set audio gain	Gain 25	Audio gain is set by the AG; CAT command
RIT Down	RIT down CAT command	RIT DN 500	
RIT Up	RIT up CAT command	RIT UP 500	
CAT	Every CAT command	IF;	Every CAT command generates a log entry event

8.8 System menu

img-115.jpeg

Il menu di sistema contiene:

- **System config:** gli stessi parametri di configurazione di sistema presenti nella schermata System config del menu Configuration – fare riferimento alla sezione 4.
- **CPU Monitor** (descritto di seguito).
- **Log file:** lo stesso strumento di visualizzazione dei file di log descritto nella sezione precedente.
- **Update firmware:** porta il QMX in modalità QFU Bootloader per l'aggiornamento del firmware. Fare riferimento alla sezione di questo manuale che descrive la procedura di aggiornamento del firmware.

8.8.1 CPU Monitor

Lo strumento CPU Monitor registra l'attività dei processi nel sistema operativo del QMX in due modi:

- Numero di volte in cui ogni processo viene chiamato al secondo
- Percentuale di utilizzo totale della CPU utilizzata da ciascun processo

La schermata si aggiorna una volta al secondo. I processi sono elencati in due colonne sulle metà sinistra e destra della schermata. Dove non viene visualizzato alcun numero, significa che il processo è attualmente inattivo (non è stato chiamato nell'ultimo secondo di monitoraggio).

La schermata mostra anche, in basso a destra, un grafico di utilizzo a scorrimento che visualizza gli ultimi 30 secondi di attività della CPU con una risoluzione del 10%.

img-116.jpeg

L'uso principale dello strumento CPU Monitor è per scopi di sviluppo firmware, per assicurarsi che i processi non vengano chiamati inutilmente, non occupino più tempo CPU del dovuto e per studiare miglioramenti all'efficienza di vari processi nel sistema.

8.9 Uscita dal terminale

Come menzionato in precedenza, l'uscita dal terminale riporta il QMX alla modalità operativa normale, elaborando i comandi CAT in arrivo come di consueto. Il terminale dovrebbe anche essere disconnesso (o chiuso) per liberare la porta seriale per l'uso da parte di WSJT-X o di qualsiasi altro software in uso – ricordare che solo un'applicazione software per PC può utilizzare la porta seriale alla volta.

9. Risorse

- Per aggiornamenti e suggerimenti relativi a questo kit, visitare la pagina del kit QRP Labs QMX <http://qrp-labs.com/qmx>
- Per qualsiasi domanda riguardante l'assemblaggio e il funzionamento di questo kit, unirsi al gruppo QRP Labs, vedere <http://groups.io/g/qrplabs>

10. Storico delle revisioni del documento

1_00_009	07-Aug-2023	First version, for firmware 1_00_009
1_00_010	30-Sep-2023	Added further example to WSPR callsign formatting requirements p34 Updates for firmware version 1_00_010
1_00_011	29-Nov-2023	Updates for firmware version 1_00_011
1_00_012	05-Dec-2023	Updates for firmware version 1_00_012
1_00_013	12-Dec-2023	Updates for firmware version 1_00_013
1_00_014	13-Dec-2023	Updates for firmware version 1_00_014
1_00_015	09-Feb-2024	Updates for firmware version 1_00_015
1_00_017	16-Feb-2024	Updates for firmware version 1_00_017
1_00_018	01-May-2024	Updates for firmware version 1_00_018
1_00_020	11-Jul-2024	Updates for firmware version 1_00_020
1_00_021	25-Jul-2024	Updates for firmware version 1_00_021

1_00_022	31-Jul-2024	Updates for firmware version 1_00_022
1_00_024	06-Aug-2024	Updates for firmware version 1_00_024
1_00_026	10-Aug-2024	Updates for firmware version 1_00_026
1_00_027	03-Feb-2025	Updates to the frequency sweep and step description for RF Sweep Added Band Configuration images for QMX+
1_02_000	02-May-2025	Updates for firmware version 1_02_000 (First official SSB version)
1_02_000a	02-Jun-2025	Add note on front page that the manual is for all QMX-series radios
1_02_001	11-Jun-2025	Updates for firmware version 1_02_001
1_02_002	12-Jun-2025	Updates for firmware version 1_02_002
1_02_004	06-Aug-2025	Updates for firmware version 1_02_004
1_02_005	23-Aug-2025	Updates for firmware version 1_02_005
1_02_006	31-Oct-2025	Updates for firmware version 1_02_006
1_03_000	06-Feb-2026	Updates for firmware version 1_03_000
1_03_002	07-Feb-2026	Updates for firmware version 1_03_002
1_04_001	12-Jun-2025	Updates for firmware version 1_04_001