Traduit de Anglais vers Français - www.onlinedoctranslator.com

QRP Labs

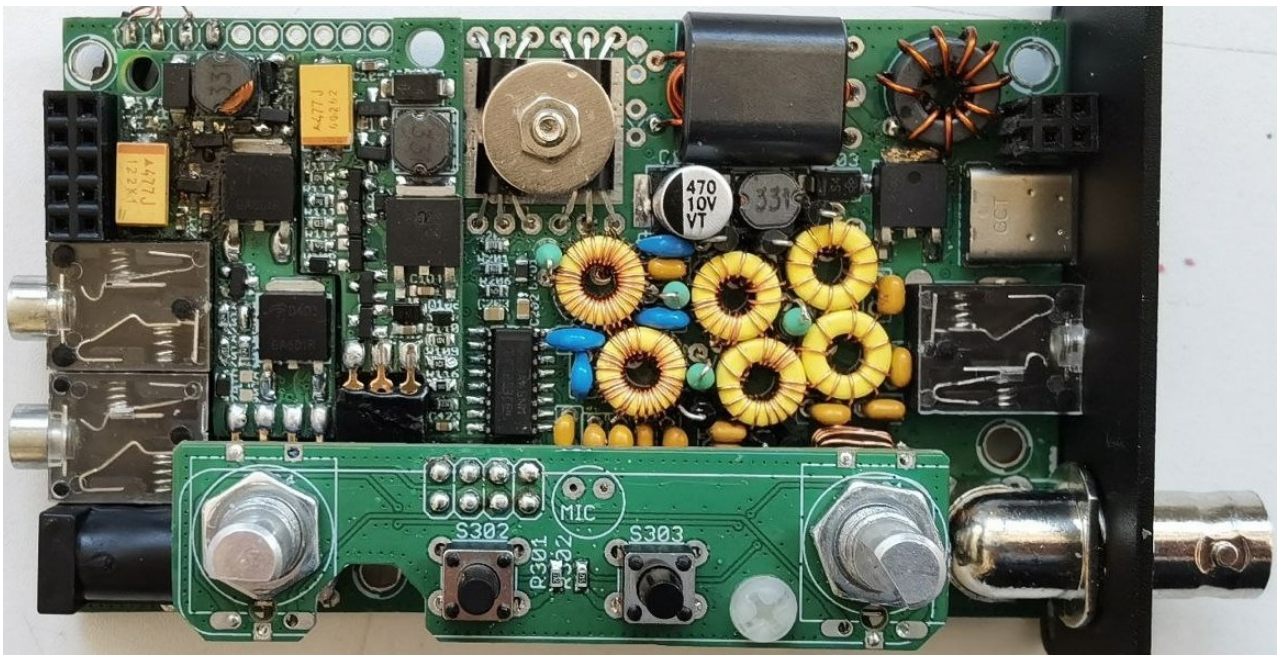
QMX

QMX :QLaboratoires RPMultime modeXcvr (émetteur-récepteur)

Manuel d'utilisation, firmware 1.02_005, 23 août 2025

[PourTOUSÉmetteurs-récepteurs de la série QMX](#)





REMARQUE : Ce manuel d'utilisation s'applique aux émetteurs-récepteurs QMX et QMX+. Il existe très peu de différences entre ces émetteurs-récepteurs et ils utilisent le même micrologiciel. Ces différences sont identifiées dans ce manuel. Dans d'autres contextes, les termes « QMX » et « QMX+ » peuvent être utilisés indifféremment.

Contenu

1. Aperçu des fonctionnalités....4
2. Connecteurs.... 7
3. Éléments d'affichage.... 11
4. Commandes de l'opérateur.... 12
   4.1 Mise sous/hors tension.... 13
   4.2 Mode de fonctionnement.... 13
   4.3 Bande de fonctionnement.... 13
   4.4 Taux de syntonisation.... 14
   4.5 Vitesse du manipulateur.... 14
   4.6 RIT.... 15
   4.7 Mode VFO.... 16
   4.8 Opérations VFO A/B....16
   4.9 Préréglages de fréquence.... 16
   4.10 Mode de transmission automatisée des messages....17
5. Système de menus.... 18
   5.1 Sauvegarde des paramètres de fonctionnement actuels (fréquence VFO, etc.)....18
   5.2 Types d'éléments de menu de configuration....19
   5.3 Modification d'un paramètre du menu de configuration....19
   5.4 Modification d'un paramètre LIST....19
   5.5 Modification d'un paramètre BOOLÉEN....20
   5.6 Modification d'un paramètre NUMBER....20
   5.7 Modification d'un paramètre TEXTE....21
   5.8 Menu Audio.... 22
   5.9 Menu CW.... 23
   5.10 Menu Digi.... 33
   5.11 Menu SSB.... 36
   5.12 Menu des préréglages de fréquence....47
   5.13 Menu Messages.... 47
   5.14 Menu VFO.... 48
   5.15 Menu Balise.... 50
   5.16 Menu Affichage/Commandes....55
   5.17 Menu Protection....62
   5.18 Configuration du système.... 64
   5.19 Tests matériels.... 72
   5.20 Réinitialisation d'usine.... 78
   5.21 Mise à jour du micrologiciel.... 79
   5.22 Système AGC.... 79
6. Utilisation de QMX en modes numériques....84
7. Procédure de mise à jour du micrologiciel....91

8. Applications terminales....94
8.1 Émulateur de terminal PC....94
8.2 Accès au mode applications du terminal....95
8.3 Sortie du mode applications du terminal....96
8.4 Menu de configuration....96
8.5 Configuration de bande....97
8.6 Menu des tests matériels....101
8.6.1 Balayage du filtre audio....101
8.6.2 Balayage du filtre RF....102
8.6.3 Balayage de l'image....106
8.6.4 Balayage SWR....107
8.6.5 Balayage LPF....108
8.6.6 Mod.PA. Test....109
8.6.7 Test ADC I/Q....110
8.6.8 Étalonnage SSB....111
8.6.9 Test du microphone....114
8.6.10 Diagnostic....116
8.6.11 Visionneuse GPS....118
8.7 Menu PC et CAT....120
8.7.1 Configuration du système....121
8.7.2 Analyse des entrées....121
8.7.3 Test de commande CAT....125
8.7.4 Moniteur CAT....133
8.7.5 Fichier journal....133
8.8 Menu système....135
8.8.1 Moniteur CPU....136
8.9 Terminal de sortie....137
9. Ressources....137
10. Historique des révisions du document....137

1. Aperçu des fonctionnalités

QMX est un kit émetteur-récepteur QRP multimode hautes performances de 5 W, 5 ou 6 bandes, intégrant un récepteur SDR sophistiqué dans un microcontrôleur ARM Cortex M4 32 bits cadencé à 168 MHz (STM32F446). La plupart des fonctionnalités sont implémentées numériquement dans le micrologiciel, et le développement continu de celui-ci continue de l'enrichir. Veuillez consulter la section suivante concernant les fonctionnalités futures prévues. Cette section propose un bref résumé des fonctionnalités à découvrir et à apprécier.

QMX est hautement portable

La petite taille et la très faible consommation de courant de réception (jusqu'à 80 mA) sont des caractéristiques clés du QMX, ce qui en fait un émetteur-récepteur idéal pour les opérations portables, y compris les activations SOTA et POTA.

QMX est un émetteur-récepteur CW autonome ou un modem Digimodes

Vous pouvez utiliser le QMX seul, en branchant des écouteurs, une alimentation, une palette et une antenne, et en utilisant la fonction CW. Vous pouvez également le connecter à un PC avec un simple câble USB-C pour contrôler la transmission CAT et l'audio numérique, puis l'utiliser avec WSJT-X ou d'autres programmes pour les modes numériques FSK monotone. Pour les modes PSK31 et à décalage de phase, ou multitones comme le VAR, utilisez le mode SSB (USB).

VFO synthétisé avec réglage par encodeur rotatif

Le VFO est un synthétiseur Si5351A ou MS5351M, configuré par le microcontrôleur. Un encodeur rotatif règle le VFO à une fréquence variable. La radio comprend deux VFO, A et B. Vous pouvez passer de l'un à l'autre, copier le contenu du VFO actif sur celui inactif ou utiliser le mode Split (émission sur le VFO A, réception sur le VFO B). Un mode RIT offre également un décalage de réception jusqu'à +/- 9 999 Hz. Le décalage CW est également réglable, et le mode CW-R (switch de bande latérale) est pris en charge.

Fonctionnalités de mémoire

Il existe 16 préréglages de fréquence pour vos fréquences de fonctionnement préférées. Chaque préréglage peut être modifié dans le menu de configuration ou chargé/enregistré dans/depuis le VFO en fonctionnement.

Mode message

Le micrologiciel prend en charge le stockage de 12 messages de 50 caractères chacun. Un simple clic sur un bouton affiche la liste des messages à envoyer. L'envoi peut être configuré pour une seule émission, un nombre de transmissions configurable ou une répétition indéfinie. L'intervalle entre les transmissions est également configurable. La fonction de message peut être utile, par exemple, pour configurer un appel CQ répété avec une pause entre les répétitions, pendant laquelle vous pouvez écouter les réponses. Dès que vous appuyez sur la touche, l'envoi du message est annulé. Lorsqu'un message est en cours d'envoi, un « M » apparaît en haut à droite de l'écran.

Incrustation CW

L'utilisation d'une clé droite est possible, mais le micrologiciel inclut également un manipulateur iambique pour la connexion d'une palette. Ce manipulateur peut être configuré pour fonctionner en modes iambique A ou B, ou en mode Ultimatic. La vitesse du manipulateur est réglable par simple pression sur un bouton pendant le fonctionnement.

Rodage complet ou semi-robot

Grâce à son commutateur d'émission/réception à semi-conducteurs commandé par microcontrôleur, la radio peut fonctionner proprement en mode « QSK » de rodage complet ou, si vous préférez, en mode semi-rodage.

Décodeur CW

Un décodeur CW est intégré au microcontrôleur. Il peut s'avérer utile à l'antenne, notamment pour les débutants en CW, mais il est loin d'être aussi performant en QRM ou en conditions de signal faible qu'un bon opérateur CW utilisant son micro-casque. Le décodeur dispose également d'un mode « Entraînement » pour vous entraîner à l'émission CW sans générer de RF. Il permet également de saisir facilement du texte dans la mémoire de messages ou de configurer d'autres éléments du menu. Il peut également être désactivé si nécessaire.

Mode balise CW, FSKCW ou WSPR

Une balise est également incluse, configurable pour fonctionner en mode CW, FSKCW ou WSPR. Les propriétaires de kits d'émission en mode signal faible de la série Ultimate de QRP Labs connaissent le fonctionnement du WSPR. Un module GPS, tel que le kit récepteur GPS QLG2 de QRP Labs (ou l'option QLG3 interne sur le QMX+), peut être connecté en option à ce kit d'émission-réception CW pour assurer la régulation de fréquence et de temps, ainsi que le réglage du localisateur Maidenhead (à partir de la latitude et de la longitude) codé dans le message WSPR.

S-mètre et tension de la batterie

Un S-mètre et un indicateur de tension de batterie peuvent être activés pour l'affichage sur l'écran LCD. Ces deux éléments sont configurables selon vos besoins. L'indicateur de tension de batterie est utile si vous prévoyez d'utiliser la radio portable sur batterie. Un avertissement de tension de batterie peut être configuré, ainsi qu'un blocage de l'émission en cas de dépassement de portée.

Mesure du ROS

Pont SWR intégré toujours en ligne, mesure en continu le SWR et la puissance de sortie ; affiché en option sur l'écran, et un seuil de mauvais SWR configurable pour empêcher la transmission est disponible.

Horloge en temps réel

Une horloge en temps réel peut être affichée en bas à droite de l'écran LCD. L'heure peut être réglée en connectant temporairement un récepteur GPS, tel que le QRP Labs QLG2, au QMX. Lorsque l'alimentation du QMX est coupée, l'heure est perdue et recommencera à 00:00 à la prochaine mise sous tension.

Carte son USB 24 bits hautes performances 48 kbit/s intégrée

Fini les boucles de masse audio, les bourdonnements et les connexions bruyantes avec perte ; une simple connexion par câble USB au PC suffit pour un transfert audio parfait, sans perte, sans bruit et sans bourdonnement entre le QMX et le PC.

Contrôle CAT - Commandes de contrôle PC

La même connexion USB implémente également un port série COM virtuel pour les commandes de contrôle CAT. Cela implémente un sous-ensemble des commandes du Kenwood TS-480, avec quelques ajouts et exceptions mineurs. Les versions récentes de Hamlib proposent également une option d'émetteur-récepteur QRP Labs.

Elle est conçue pour faciliter l'utilisation du QMX en conjonction avec un logiciel d'enregistrement, qui interroge généralement l'émetteur-récepteur pour déterminer la fréquence de fonctionnement et d'autres paramètres de fonctionnement. L'interface de contrôle CAT prend également en charge certaines fonctions de contrôle de base pour le contrôle à distance du QMX si nécessaire. Elle est également utilisée par des logiciels tels que WXJT-X en mode numérique pour contrôler la fréquence de fonctionnement et gérer la commutation émission/réception.

Interface de terminal riche

Les connexions du port série COM virtuel peuvent être utilisées avec un émulateur de terminal tel que PuTTY, pour accéder à une gamme d'outils de configuration, d'alignement et de débogage dans QMX, tous fournis via le

Interface de terminal série. Des ports série supplémentaires peuvent être activés (port AUX QMX+, port PTT). Le menu de configuration complet est également accessible depuis le terminal. Les outils d'alignement incluent un outil de balayage RF qui utilise le générateur de signaux interne du QMX, injecté dans le port RF, pour balayer les filtres passe-bande afin de vérifier si les performances sont optimales et d'effectuer des ajustements si nécessaire.

Interface GPS

Le kit QMX est équipé d'une interface GPS, utilisée pour l'étalonnage, le réglage de l'horloge temps réel, la régulation de fréquence et de temps, ainsi que le réglage du localisateur pendant le fonctionnement WSPR. Les données série peuvent être transmises via un port série pour le logiciel PC. L'interface GPS (données série à 1 pps et 9 600 bauds) partage les mêmes broches que les signaux paddle dit et dah (nécessaires en raison des E/S limitées du processeur). Le style de cette interface est identique à celui des kits d'émetteurs-récepteurs CW précédents de la série QCX.

Sur le QMX, le GPS ne doit être connecté que pendant les fonctions d'étalonnage ou lorsque la balise est activée. En dehors de ces périodes, la connexion met la radio en mode pratique (aucune émission RF) afin de protéger le système de sonorisation. Vous pouvez connecter temporairement le GPS en mode de fonctionnement normal pour régler l'horloge temps réel. Le GPS interne du QMX+ peut rester connecté en permanence.

Mise à jour du micrologiciel QRP Labs

Une particularité des kits QRP Labs basés sur les microcontrôleurs de la série STM32 est la procédure de mise à jour du micrologiciel QRP Labs (QFU). En mode de mise à jour, la radio apparaît sur un PC connecté par USB comme une clé USB. La mise à jour du micrologiciel consiste simplement à télécharger le nouveau fichier, à le décompresser et à le copier dans QMX. Les mises à jour du micrologiciel sont toujours gratuites. Elles offrent des améliorations de performances et de fonctionnalités, ainsi que des corrections de bugs.

ASSEMBLÉE

L'assemblage de l'émetteur-récepteur est traité dans un document séparé.

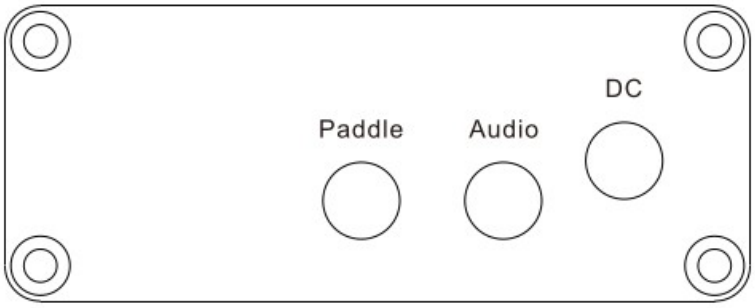
Remarque : QMX PCB Rev 2 doit être utilisé avec le firmware 1_00_011 et supérieur.

Ce document décrit le fonctionnement de QMX et s'applique à la version du firmware spécifiée. Ce manuel vous permettra de démarrer avec QMX, que ce soit en tant qu'émetteur-récepteur CW autonome ou avec votre WSJT-X ou d'autres logiciels de modes numériques, en quelques minutes seulement.

VEUILLEZ LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT LES INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET D'UTILISATION DE BASE CONTENUES DANS CE MANUELAVANT APPLIQUER LA PUISSANCE AU CONSEIL !

TENSION D'ALIMENTATION : Une tension maximale de 12,0 V est recommandée, notamment en cas d'utilisation de modes Digi avec un rapport cyclique élevé ou un TOS d'antenne incertain. Une alimentation de 12 V correspond à 12 V (et non à une alimentation d'émetteur-récepteur générique de type 13,8 V !). Pour réduire la tension d'alimentation, le plus simple est d'utiliser des diodes de redressement de la série 1N4001 (etc.), chacune permettant de réduire la tension d'environ 0,6 V.

2. Connecteurs

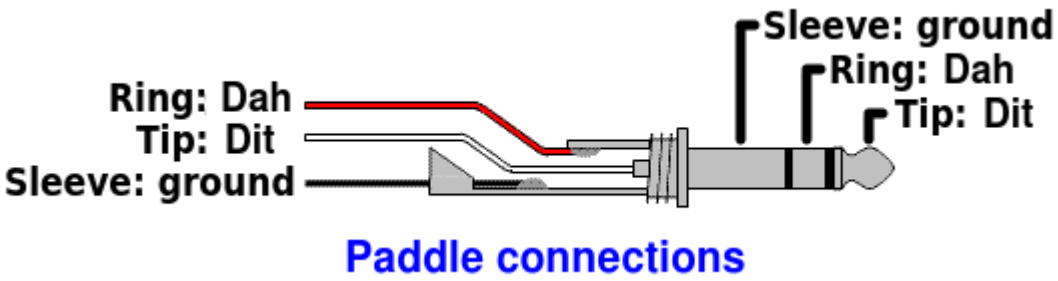


Il s'agit du panneau gauche du QMX (voir ci-dessous pour QMX+).

Connecteur de palette

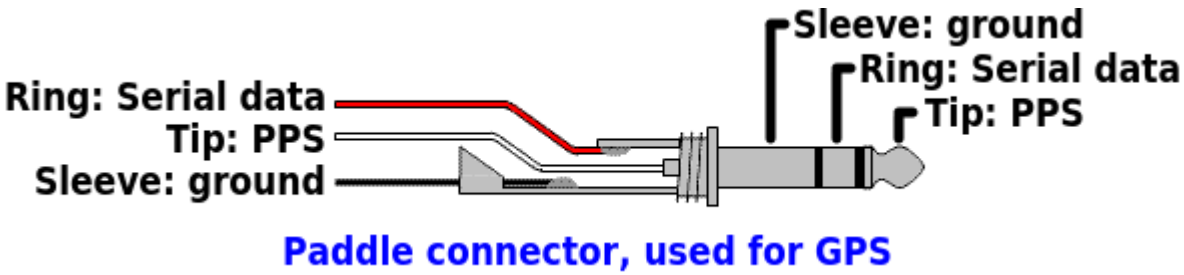
Le connecteur paddle est une prise jack stéréo de 3,5 mm et a en fait TROIS objectifs :

1) Palette pour fonctionnement CW



Ne vous inquiétez pas si votre paddle a un brochage inversé, ou si vous connectez le dit et le dah à une prise jack 3,5 mm de manière incorrecte : il existe un élément de configuration dans le menu de configuration (menu CW Keyer) vous permettant d'échanger le dit et le dah dans le firmware.

2) Interface GPS

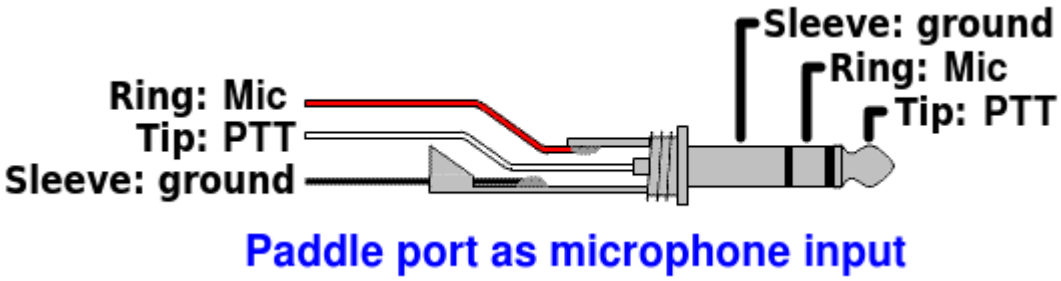


Ici, le signal 1pps du GPS doit être connecté à la prise jack 3,5 mm « tip » et les données série (9600 bauds) à la prise « ring ». Dans QMX, ces signaux ont un niveau logique de 3,3 V ; cependant, ils sont connectés aux broches d'E/S tolérantes à 5 V du microcontrôleur ; un niveau logique de 5 V fonctionnera donc également correctement. Si vous utilisez directement un module GPS et qu'il possède une logique de sortie commune de 2,8 V, cela fonctionnera également correctement.

Notez que le QMX ne peut pas fournir +5 V à l'alimentation du module GPS ; de ce fait, l'interface GPS diffère de celle des émetteurs-récepteurs QRP Labs de la série QCX. Il est donc nécessaire de prévoir une alimentation 5 V distincte pour le GPS QLG2 (par exemple).

3). Interface microphone

En mode SSB, un microphone électret et un commutateur PTT peuvent être connectés au port Paddle.



Une résistance de rappel interne de +2,2K à +3,3V est fournie pour alimenter les microphones électret.

- Le microphone doit être connecté de la broche micro (anneau) à la terre. Aucun condensateur de découplage n'est requis pour les microphones à électret.
- Un bouton PTT doit être connecté de la broche PTT (pointe) à la terre.

Connecteur audio

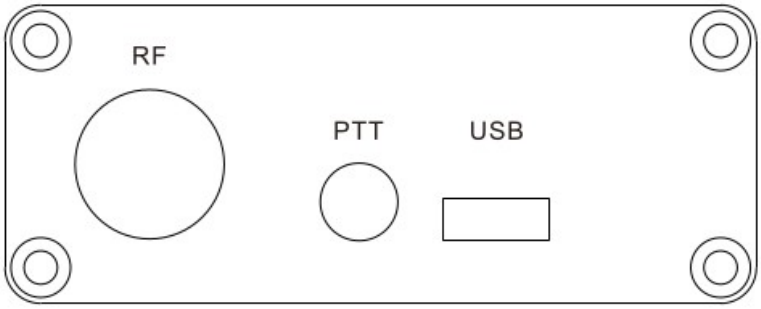
La sortie audio est une prise jack stéréo standard de 3,5 mm permettant de connecter des écouteurs 32 ohms ou similaires. Elle ne convient pas pour piloter directement un haut-parleur. QMX contrôle en interne les canaux gauche et droit séparément, ce qui ouvre la voie à de futures fonctionnalités intéressantes.

connecteur CC

Le connecteur CC est un connecteur jack cylindrique de 2,1 mm, le même que celui utilisé sur d'autres kits d'émetteurs-récepteurs QRP Labs tels que QCX+, QCX-mini et QDX.

La broche centrale est positive, le canon est rectifié.

La plage de tension d'alimentation du QMX est comprise entre 6,0 et 12,0 V. La puissance de sortie maximale dépend de la tension d'alimentation.



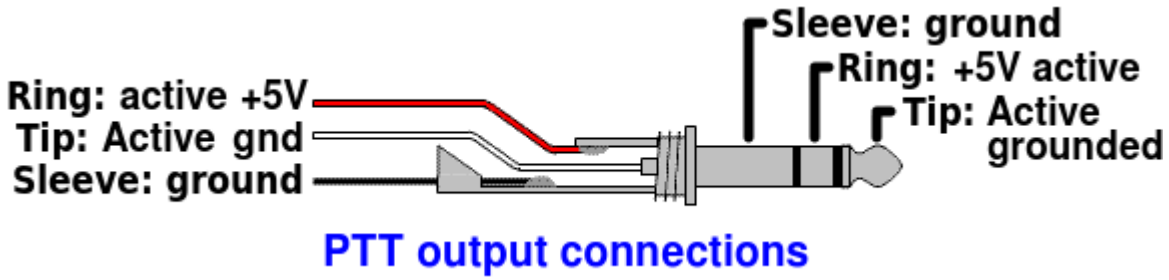
Il s'agit du panneau droit du QMX.

connecteur RF

Le connecteur RF est un connecteur BNC de 50 ohms solidement boulonné au boîtier. Le QMX doit être utilisé avec des charges de 50 ohms raisonnablement bien adaptées. Notez que le pont ROS intégré au QMX assure une connexion CC à la terre ; si vous mesurez la continuité à l'aide d'un multimètre numérique ou d'un ohmmètre entre la broche centrale et la terre, vous obtiendrez une valeur de zéro ohm. Cela signifie également qu'aucune résistance de fuite supplémentaire n'est nécessaire sur une résistance connectée pour évacuer l'accumulation de charge statique.

Connecteur PTT

Le connecteur PTT est une prise jack stéréo 3,5 mm, une SORTIE pour contrôler des amplificateurs externes.



PTT output connections

Il existe des sorties actives à la masse et actives +5 V distinctes. Le contrôle des amplificateurs externes se fait généralement par un PTT à la masse. Cependant, le kit de sonorisation QRP Labs 50 W nécessite un signal de commande PTT actif +5 V (émission). Ce connecteur de sortie PTT permet donc les deux types de connexion.

Les deux sorties peuvent être configurées individuellement par bande, dans le menu Configuration de bande. Elles peuvent également être configurées pour être actives en réception, ce qui permet par exemple de contrôler une commutation externe.

Notez que les deux sorties ont des résistances de 220 ohms en série, pour protéger les circuits internes du QMX en cas de court-circuit.

La sortie PTT peut également être configurée comme un port série (nécessite une modification matérielle pour supprimer les transistors de commutation PTT).

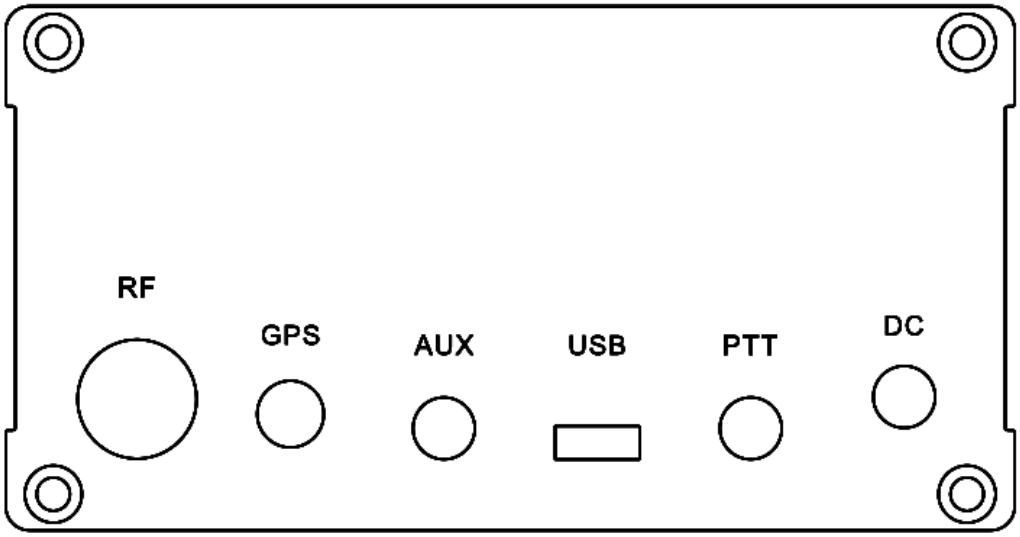
connecteur USB

Le connecteur USB est de type USB-C. Connecté à un PC hôte, QMX agit à la fois comme une carte son USB (24 bits, 110 dB, 48 kbit/s) et comme un port série COM virtuel utilisé pour le contrôle CAT et l'accès aux applications du terminal. Il émule donc un hub USB avec deux périphériques connectés (carte son USB et port série).

Dans la version 1_02_000 et les versions ultérieures, il existe un paramètre de configuration système qui permet d'augmenter le nombre de ports série COM virtuels à 3. Cela permet d'utiliser une session d'émulateur de terminal en même temps qu'un programme logiciel en mode Digi tel que WSJT-X est connecté et d'utiliser un port COM pour le contrôle CAT de l'émetteur-récepteur.

De plus, la connexion USB est utilisée pendant le mode bootloader, lorsque le QMX apparaît à des fins de mise à jour du firmware comme une clé USB (voir la section ultérieure sur la mise à jour du firmware).

Connexions QMX+



Voici le panneau arrière du QMX+. Les connecteurs RF, USB, PTT et CC sont identiques à ceux décrits dans la section précédente. Les connecteurs Paddle/Mic et Earphones se trouvent sur le panneau avant du QMX+ (voir ci-dessous).

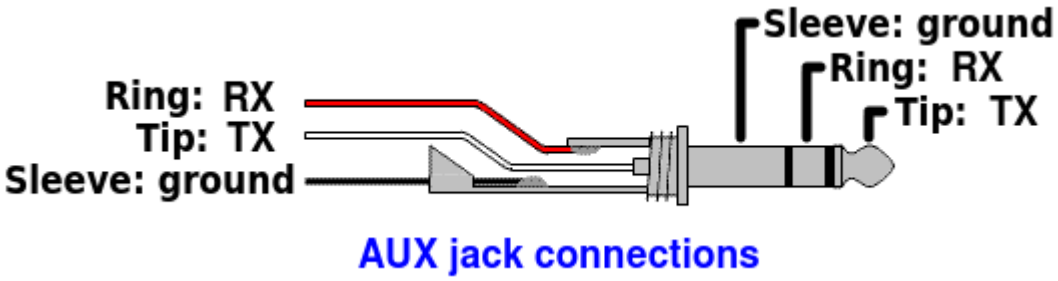
De plus, il existe deux autres connecteurs :

Connecteur GPS :

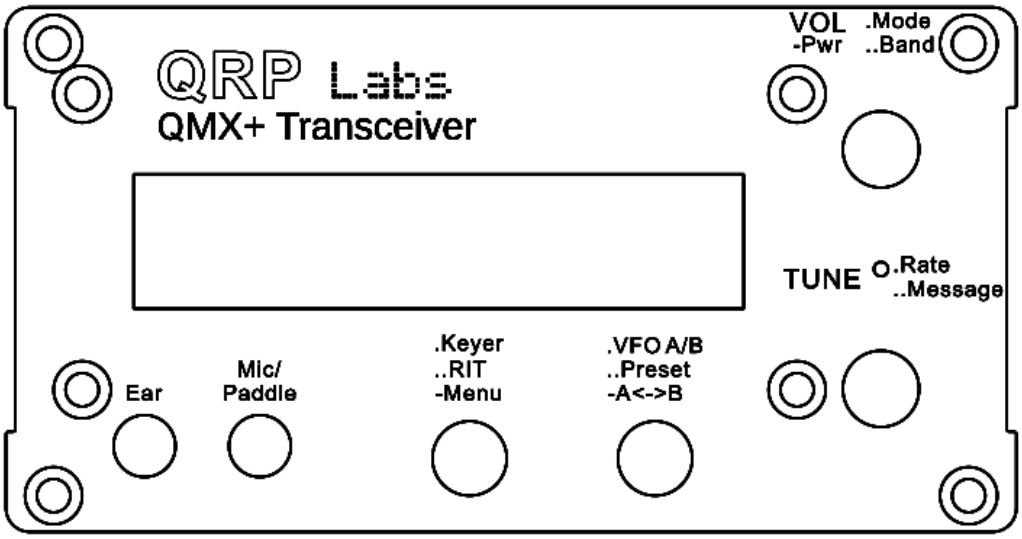
Le connecteur GPS est un connecteur SMA qui doit être utilisé avec l'antenne patch active 1575 MHz fournie lorsque l'option GPS interne QLG3 est installée.

Connecteur AUX :

Il s'agit d'une prise jack 3,5 mm dont les bornes sont connectées à deux broches du microcontrôleur. Elle peut être configurée comme port série supplémentaire avec débit en bauds sélectionnable. Consultez la description du menu de configuration du port série pour plus de détails.



À l'avenir, les connexions AUX seront également disponibles à d'autres fins.

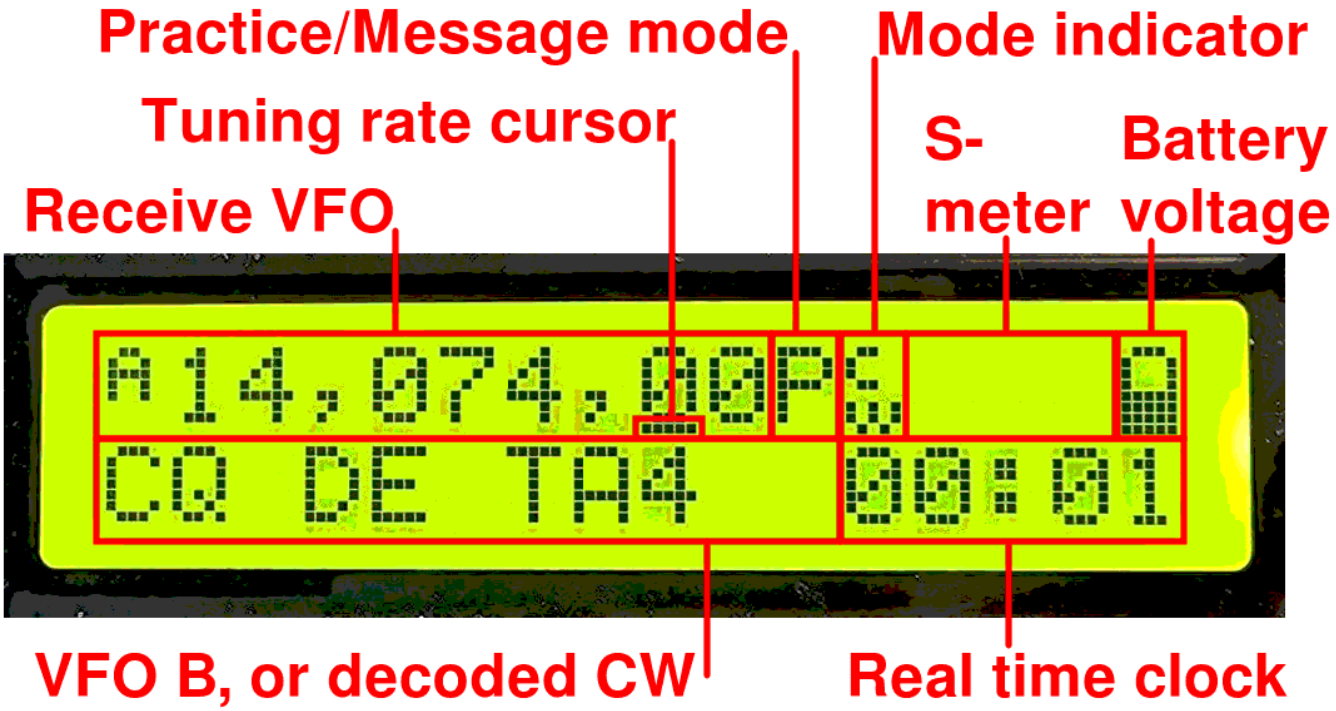


Voici la face avant du QMX+. Les connecteurs 3,5 mm pour écouteurs et micro/paddle se trouvent sur la face avant. Le brochage est identique à celui du QMX (décrit ci-dessus).

3. Éléments d'affichage

Le kit utilise un module LCD de 2 rangées et 16 caractères, avec texte noir sur fond jaune/vert. Le rétroéclairage peut être désactivé si nécessaire pour économiser quelques mA. L'écran, doté d'une grande police de caractères facile à lire, est parfaitement lisible en plein soleil sans rétroéclairage.

La disposition de l'écran principal en fonctionnement normal (appelé « mode de fonctionnement principal ») est illustrée sur la photo suivante. L'affichage diffère en mode balise ou transmission de messages, modification des menus, alignement, etc. Les principaux éléments de l'écran sont les suivants :



- La fréquence VFO de réception est toujours affichée, avec une résolution de 10 Hz, en haut à gauche. Il peut s'agir du VFO A ou du VFO B. En mode CW, le décalage CW nominal de 700 Hz est automatiquement appliqué. En mode CW, la fréquence affichée est généralement utilisée pour l'émission.

- Curseur de fréquence d'accord : le soulignement apparaît sous le chiffre actuellement accordé par l'encodeur rotatif. Dans cet exemple, la fréquence d'accord est de 100 Hz par clic, car le curseur se trouve sous ce chiffre.
- État de l'émetteur-récepteur :

  Vide: fonctionnement normal de l'émetteur-récepteur

  P: En mode pratique CW (transmission réelle désactivée), un « P » s'affiche à droite de la fréquence sur la rangée supérieure.

  G: Si le mode d'entraînement a été déclenché automatiquement par autoprotection, en branchant le GPS sur un port QMX (paddle), un « G » s'affiche. Lors des transmissions de

  'M' messages enregistrés, ce caractère est réglé sur « M ». Les limites de bande sont activées et

  'B' la fréquence d'émission est hors bande. Une protection TOS a été appliquée pour protéger

  'S' l'émetteur contre un TOS élevé. Ce paramètre est configurable (activation et seuil) dans le menu « Protection ». Vous pouvez désactiver la protection TOS en accédant et en quittant le menu principal, ou en coupant et éteignant l'appareil.

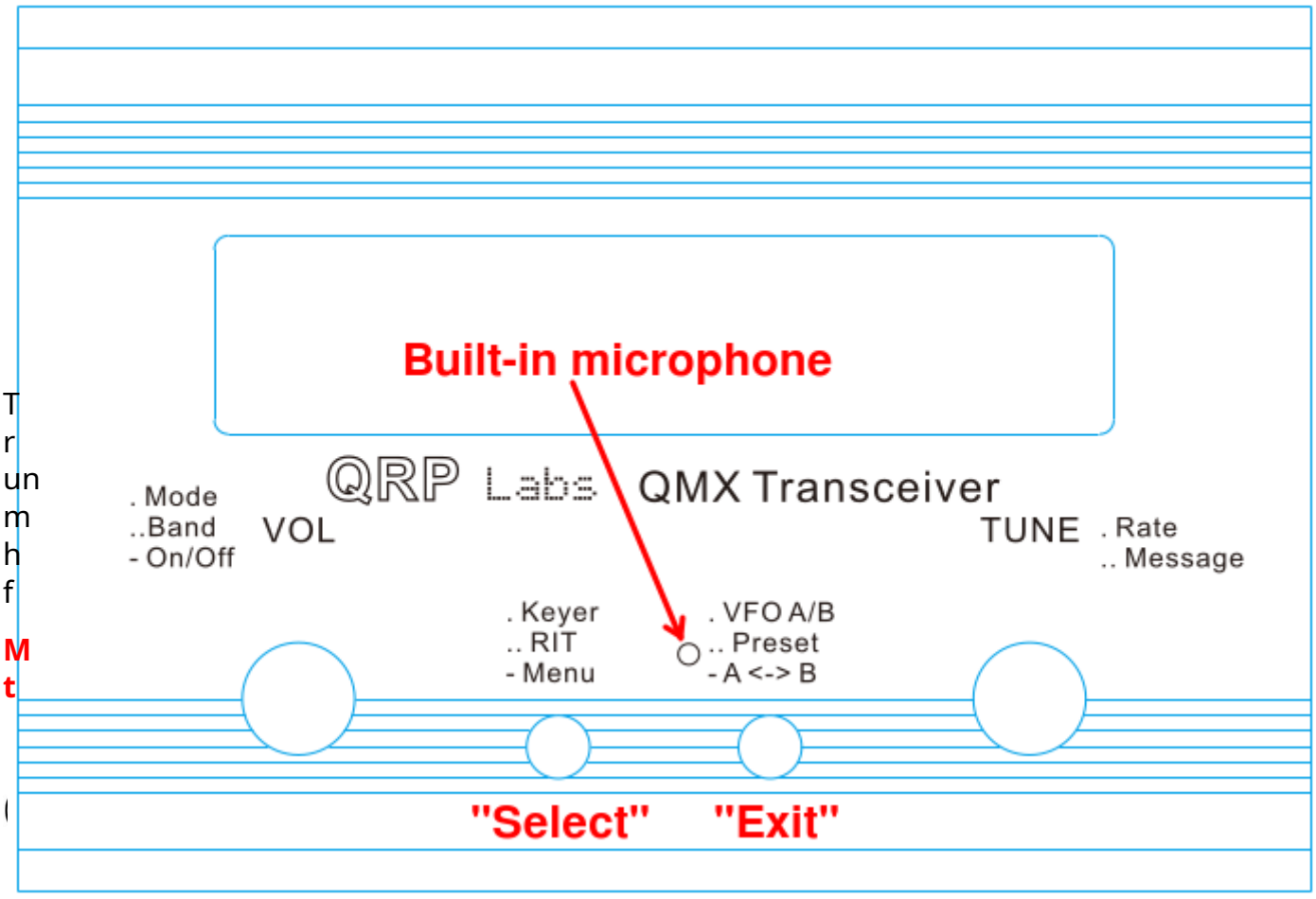
- Indicateur de mode : ce caractère unique indique le mode de fonctionnement actuel de l'émetteur-récepteur ; dans l'exemple de cette photographie, il s'agit de « CW ».
- S-mètre : ces 3 caractères sont configurables et affichent le S-mètre/AGC/SWR/Power meter.
- Tension de la batterie : une icône de batterie apparaît pour indiquer la tension de la batterie selon sept niveaux définissables par l'utilisateur : de pleine à vide, avec cinq niveaux intermédiaires. Elle peut également être affichée ou masquée. Elle peut également être affichée sous forme de tension avec une résolution de 0,1 V.
- Émission VFO : en mode SPLIT, le VFO d'émission s'affiche sur la ligne inférieure de l'écran.
- RIT (Réglage incrémental du récepteur) : hors mode SPLIT et lorsque le RIT est différent de zéro, la valeur RIT s'affiche en bas à gauche (là où la photo montre la fréquence du VFO B). Lorsque le RIT est différent de zéro et hors mode SPLIT, la fréquence de réception est égale à la fréquence d'émission du VFO (qui peut être le VFO A ou B) plus le RIT (qui peut être un décalage négatif).

- CW décodé : L'espace restant sur la rangée inférieure est utilisé pour afficher le CW décodé

T
r
un
m
h
f

M
t

(

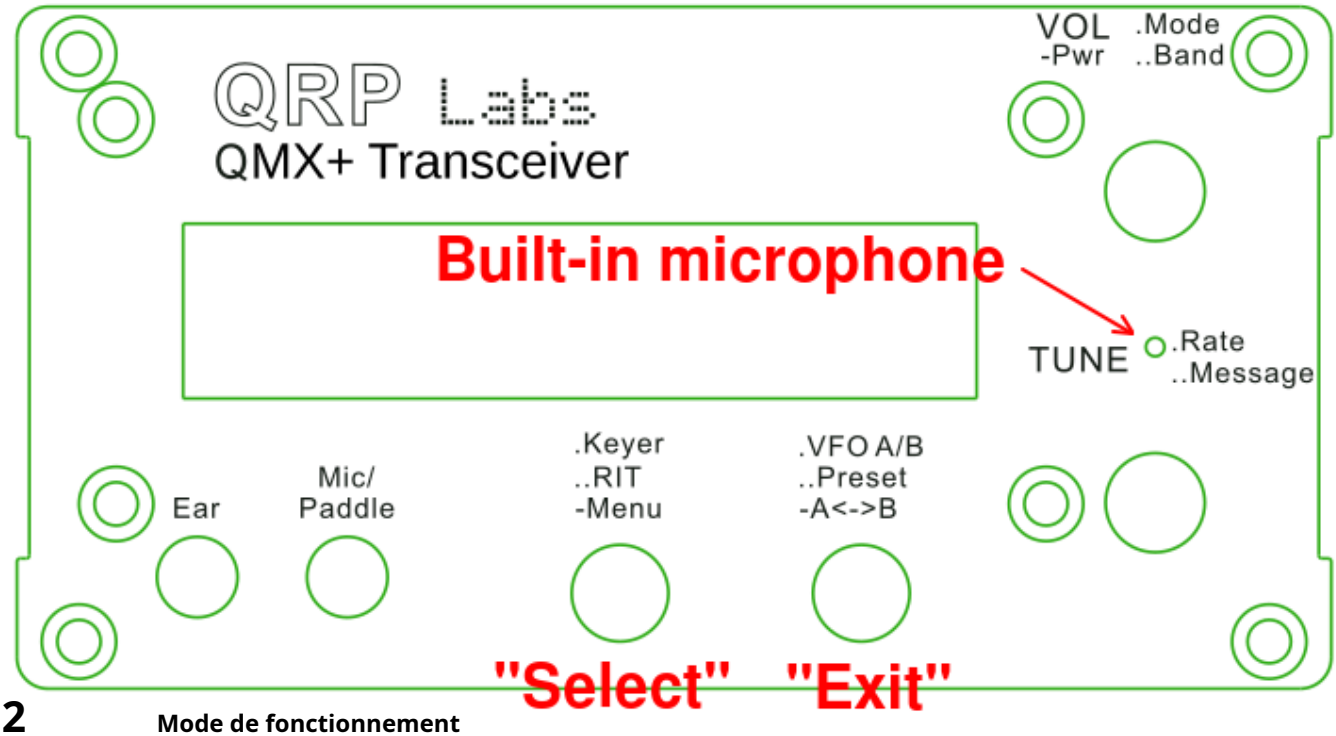


Les deux boutons centraux servent principalement à modifier les menus pour les fonctions « Sélectionner » et « Quitter ». Dans ce manuel, ils sont appelés « sélectionner » et « Quitter ». « Sélectionner » permet de modifier un élément de menu ou d'accéder à un sous-menu ; « Quitter » permet d'enregistrer un élément de menu modifié ou de revenir au menu parent.

Il est important de se rappeler, lorsque vous vous familiarisez avec le fonctionnement de la radio, que si vous accédez à une fonction ou à un menu inattendu, vous pouvez presque toujours appuyer sur le bouton « Quitter » pour annuler et revenir au mode de fonctionnement principal.

Chaque bouton peut être enfoncé une fois, deux fois (double-clic) ou maintenu enfoncé longuement. Cela permet d'obtenir trois fonctions différentes pour chaque bouton.

Les légendes gravées au laser sur le panneau avant du QMX rappellent les principales fonctions des différents boutons et commandes.



4.2 Mode de fonctionnement

Une simple pression sur le bouton de l'encodeur gauche permet de parcourir les modes de fonctionnement disponibles, par exemple Numérique, CW, etc. Le mode de fonctionnement est indiqué sur l'écran par une icône sur la rangée supérieure de l'écran (reportez-vous à la section 3 ci-dessus).

4.3 Bande de fonctionnement

Un double appui sur le bouton gauche de l'encodeur permet d'accéder au mode de sélection de bande. Si vous avez des difficultés à effectuer ce double appui, vous pouvez augmenter le délai d'attente du double-clic (300 ms par défaut). Ce paramètre se trouve dans le menu Affichage/Contrôles. Par exemple, 500 ms peut être plus adapté.

En mode sélection de bande, la bande actuelle s'affiche en bas à gauche de l'écran. Vous pouvez tourner le bouton de volume (encodeur rotatif de volume) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ou dans le sens des aiguilles d'une montre pour sélectionner la nouvelle bande de fonctionnement souhaitée. Lorsque vous arrêtez de tourner l'encodeur (ou si vous oubliez de le faire pour changer de bande), un court délai s'écoule avant le retour au mode normal. Ce délai est d'au moins une seconde, mais peut être prolongé via le paramètre « Changement de volume » du menu Affichage/ Commandes (voir la description plus loin dans ce document).

4.4 Taux de syntonisation

L'encodeur rotatif de droite règle le VFO actif. La vitesse de réglage est indiquée par le curseur souligné. Dans l'exemple ci-dessous, le curseur souligné se trouve sous les chiffres de 100 Hz. Cela signifie que la vitesse de réglage est de 100 Hz. Si le curseur était sous la virgule, cela correspondrait à une vitesse de réglage de 500 Hz.



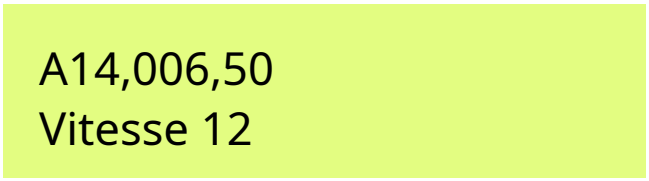
Les fréquences d'accord VFO disponibles par défaut sont 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz ou 10 Hz. Vous pouvez les modifier via un paramètre du menu VFO afin de personnaliser vos fréquences d'accord.

Une pression sur le bouton « Rotary » (dans l'arbre de l'encodeur rotatif) provoque un changement de la vitesse de réglage, dans le cycle 1 kHz -> 500 Hz -> 100 Hz -> 10 Hz -> 1 kHz etc.

Vous pouvez également appuyer sur le bouton de l'arbre de l'encodeur rotatif et le maintenir enfoncé, puis tourner l'encodeur rotatif pour déplacer le curseur vers la gauche ou la droite ; cela permet de sélectionner des pas jusqu'à 1 MHz ; tournez l'encodeur rotatif dans les 0,3 secondes suivant la pression sur le bouton (configurable via le paramètre de délai de double-clic dans le menu « Affichage/Commandes ».

4,5 Vitesse du manipulateur

Pendant le fonctionnement de la radio, la vitesse du manipulateur peut être facilement réglée. Cliquez une fois sur le bouton « Sélectionner » (indiqué par le texte « . Keyer » sur le boîtier) pour afficher la vitesse à l'écran.



Vous pouvez maintenant régler la vitesse à l'aide du bouton rotatif. Appuyez sur n'importe quel bouton pour revenir au mode de fonctionnement principal. Vous pouvez utiliser la radio lorsque le réglage de la vitesse est affiché. Vous pouvez également appuyer sur le bouton rotatif pour sélectionner l'envoi d'un message enregistré lorsque le réglage de la vitesse est actif.

Régler la vitesse à 0 active le mode « Incrustation directe », quel que soit le mode de manipulation ; cela permet de régler rapidement l'antenne. C'est bien plus simple que d'accéder au menu du manipulateur, de sélectionner le mode « Incrustation directe », d'effectuer le réglage, puis de revenir au menu pour repasser en mode Iambique. Le mode de manipulation normal est automatiquement rétabli lorsque la vitesse est supérieure à zéro.

4.6 RIT

Le réglage incrémental du récepteur (RIT) permet d'ajuster la fréquence de réception tout en maintenant la fréquence d'émission (la fréquence VFO affichée). Il est utile si l'autre station est désaccordée ou dérive ; il peut également être utilisé par des stations DX actives qui écoutent sur une fréquence différente de quelques kHz par rapport à leur fréquence d'émission.

Cet émetteur-récepteur radio permet des valeurs RIT de -9 999 Hz à +9 999 Hz.

Le RIT peut être facilement ajusté pendant le fonctionnement ordinaire en double-cliquant sur le bouton « Sélectionner » (indiqué sur le boîtier par « .. RIT ») :

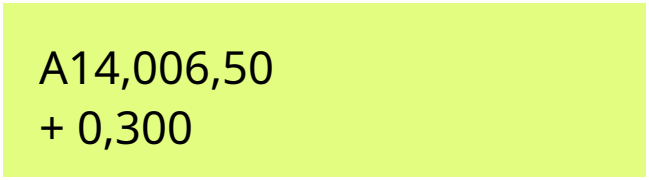


Utilisez maintenant l'encodeur rotatif pour régler le RIT. Vous entendrez alors le RIT appliqué immédiatement au VFO.

La fréquence d'accord du contrôle RIT est indiquée par le chiffre souligné (ici 100 Hz). Pour modifier la fréquence d'accord, maintenez le bouton « Tune » enfoncé et tournez simultanément le bouton rotatif « Tune » tout en appuyant sur le bouton. Le curseur se déplacera vers la gauche ou la droite, chiffre par chiffre. Le curseur sous la virgule indique des pas d'accord de 500 Hz, comme pour l'accord principal.**Vous pouvez également cliquer une fois sur le bouton rotatif « Tune » pour déplacer le curseur d'un chiffre vers la droite.**Les fréquences d'étapes RIT sélectionnables sont également réglables via un paramètre dans le menu VFO, donc si vous préférez n'avoir que, par exemple, des étapes de 1 kHz et 10 Hz, vous pouvez le configurer.

Pour annuler le réglage du RIT (réinitialiser le RIT à zéro), appuyez sur le bouton « Quitter » ; cela revient au mode de fonctionnement principal et remet le RIT à zéro.

Pour revenir au mode de fonctionnement principal, appuyez deux fois sur le bouton « Select ». Le RIT s'affiche alors sous le VFO, par exemple :



N'oubliez pas que l'annulation du mode RIT est simple, double-cliquez simplement sur le bouton « Sélectionner » pour afficher le curseur d'édition RIT, puis appuyez sur le bouton « Quitter » pour l'annuler (ce qui signifie le remettre à zéro).

Vous pouvez également régler la vitesse de frappe CW pendant que RIT est actif, en appuyant une fois sur « Select », puis régler la vitesse de frappe CW à l'aide du bouton « Tune » et appuyer à nouveau sur « Select » pour revenir au mode de réglage RIT.

La transmission est possible lorsque le mode de réglage RIT est actif. Vous pouvez également appuyer sur le bouton de l'encodeur rotatif pour sélectionner l'envoi d'un message enregistré lorsque le mode de réglage RIT est actif.

4.7 Mode VFO

Une simple pression sur le bouton « Exit » permet de changer le mode VFO actif. Il existe deux VFO indépendants, nommés A et B. Trois modes d'utilisation sont possibles :

- Le VFO A est actif comme VFO d'émission et de réception ; s'il est différent de zéro, le RIT est appliqué pendant la réception. Le VFO
- B est actif comme VFO d'émission et de réception ; s'il est différent de zéro, le RIT est appliqué pendant la réception. Split : le VFO A
- est utilisé pour la réception, le VFO B est utilisé pour l'émission ; le RIT est complètement ignoré.

Le mode split est souvent utilisé par les stations DX, elles transmettent et reçoivent sur des fréquences séparées.

Les modes disponibles (et accessibles par simple pression sur le bouton « Quitter ») sont configurables via un paramètre du menu VFO. Ainsi, si vous ne souhaitez jamais utiliser le mode Split, mais souhaitez utiliser les VFO A et B par exemple, tout est configurable.

4.8 Opérations VFO A/B

Permutation de fréquence : les fréquences des VFO A et B peuvent être permutées par un appui long sur le bouton « Quitter ». Ceci peut être utile lors du réglage des fréquences du VFO.

Pour copier le VFO A vers le VFO B, appuyez longuement sur le bouton « Exit » puis brièvement. Cette opération est similaire à une pression lente sur le bouton « Exit » avec un « N » en mode CW.

Pour copier le VFO B vers le VFO A, appuyez longuement sur le bouton « Exit » puis deux fois rapidement. Cette opération est similaire à une pression lente sur le bouton « Exit » en mode CW.

La durée d'un appui long est déterminée par le paramètre « Double clic » du menu Affichage/ Commandes, qui est par défaut de 300 ms (ce qui signifie qu'un appui long doit durer plus de 300 ms). Vous pouvez l'ajuster à votre convenance.

4,9 Préréglages de fréquence

Il existe 16 préréglages de fréquence qui peuvent être utilisés pour stocker vos fréquences préférées, ou simplement pour une utilisation temporaire, ou comme vous le souhaitez !

Les préréglages sont numérotés de 1 à 16 et peuvent être modifiés individuellement dans le menu « Préréglages » (voir plus loin). Il est souvent plus pratique de les enregistrer simplement à partir de la fréquence VFO actuelle.

Pour afficher la liste des fréquences préréglées en mode de fonctionnement normal, double-cliquez sur le bouton « Quitter ». L'écran affiche alors un message similaire à celui-ci :

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

La rangée supérieure de l'écran affiche la fréquence VFO actuellement active comme d'habitude.

La rangée du bas montre un « 1 » dans le 4ème Caractère : il s'agit du numéro du préréglage affiché. Le nombre suivant (ici 14 060 00) correspond à la fréquence enregistrée dans le préréglage 1.

Utilisez l'encodeur rotatif pour parcourir la liste des préréglages jusqu'à trouver celui qui vous convient. Une fois le préréglage souhaité sélectionné, appuyez sur l'un des boutons pour l'enregistrer, l'annuler ou le charger, comme suit :

- ENREGISTRER le VFO actuel dans le préréglage sélectionné en appuyant sur le bouton « Select » ANNULER
- l'opération de préréglage (retour au mode de fonctionnement principal) en appuyant sur le bouton « Exit »
- CHARGER la fréquence préréglée sélectionnée dans le VFO actuel en appuyant sur le bouton rotatif droit de l'encodeur

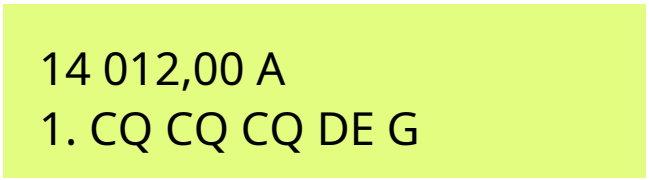
Le « S » dans le premier caractère et le « L » dans le 16èmeLes caractères à l'extrême droite sont destinés à rappeler laquelle des actions du bouton gauche et du bouton rotatif droit appuyer pour enregistrer et charger.

4.10 Mode de transmission de messages automatisé

Mon utilisation préférée du mode de transmission automatique de messages est l'envoi répété d'un appel CQ. Si une station répond, vous pouvez appuyer sur la touche pour annuler le mode d'envoi, puis transmettre.

Il y a 12 mémoires de messages, chacune contenant 50 caractères.

Pour envoyer un message préenregistré, appuyez longuement sur le bouton TUNE. Le premier message enregistré s'affiche à l'écran. Par exemple, si un appel CQ est enregistré dans le message 1, vous obtiendrez un message similaire à celui-ci :



La ligne du bas affiche le numéro du message à l'extrême gauche (ici, le message 1), suivi de la première partie du message enregistré. Si elle est vide, cela signifie bien sûr que vous n'avez pas encore enregistré de message !

Vous pouvez maintenant utiliser le bouton TUNE pour faire défiler les 12 messages enregistrés et trouver celui que vous souhaitez transmettre.

Le message peut être transmis plusieurs fois selon le paramètre « Répétitions » du menu Messages (voir description plus loin). L'intervalle entre les transmissions répétées est également défini dans le menu Messages, via le paramètre « Intervalle ».

Une fois que vous avez sélectionné le message que vous souhaitez transmettre, appuyez sur l'un des trois boutons comme suit :

- RÉPÉTER : Transmettez le message à plusieurs reprises en appuyant sur le bouton « Sélectionner ».
- UNE FOIS : Transmettez le message une seule fois en appuyant sur le bouton rotatif « RÉGLER ».
- ANNULER : Annulez l'opération de messagerie en appuyant sur le bouton « Exit ».

Lorsque le mode de transmission de message REPEAT est activé, le nombre de répétitions et l'intervalle entre les répétitions sont tels que spécifiés par les paramètres Répétitions et Intervalle dans le menu Messages.

La transmission du message stocké est envoyée à la vitesse du manipulateur actuellement définie.

Pendant la transmission du message enregistré, vous pouvez annuler immédiatement la transmission à tout moment en appuyant sur le bouton « Quitter » ou en appuyant sur l'émetteur avec la clé Morse ou la palette si vous en utilisez une.

Pendant que le mode RIT ou de réglage est actif, vous pouvez toujours utiliser la radio (appuyer sur l'émetteur) et également appuyer sur le bouton de l'arbre central de l'encodeur rotatif pour lancer l'envoi du message enregistré.

5. Système de menus

Un vaste système de menus imbriqués contient tous les paramètres de configuration et de fonctionnement de l'émetteur-récepteur stockés dans une mémoire non volatile (EEPROM). Ces paramètres sont modifiables pour contrôler chaque aspect du fonctionnement de la radio. Les menus sont organisés en groupes comme suit :

- Audio
- CW
- Digi
- SSB
- Préréglages
- Messages
- VFO
- Balise
- Affichage/Commandes
- Protection
- Configuration du système
- Tests matériels
- Réinitialisation d'usine
- Mettre à jour le firmware

Pour accéder au menu, appuyez longuement sur le bouton « Select ». Utilisez le bouton TUNE pour parcourir les sous-menus. Pour accéder à l'un d'eux, appuyez sur le bouton « Select ». Pour revenir au mode de fonctionnement principal, appuyez sur le bouton « Exit ».

La règle d'or dans le système de menu est d'appuyer sur le bouton « Sélectionner » pour accéder à un niveau de menu plus profond ou modifier un élément, et sur le bouton « Quitter » pour revenir en arrière.

Pour modifier un élément de menu, accédez-y, puis appuyez sur le bouton « Sélectionner » pour lancer la modification. Une fois la modification terminée, appuyez sur le bouton « Quitter » pour l'enregistrer.

Veuillez noter que, dans la plupart des cas, les modifications apportées aux paramètres de configuration ne prennent effet sur la radio que lorsque vous quittez le menu et revenez au mode de fonctionnement principal. Lors de la consultation ou de la modification des éléments de menu, la radio reste en mode réception sur la fréquence VFO sélectionnée.

5.1 Sauvegarde des paramètres de fonctionnement actuels (fréquence VFO, etc.)

Lorsque vous éteignez le QMX en appuyant sur le bouton VOL, l'écran affiche brièvement « Shut down » avant de l'éteindre. À ce moment, divers états de fonctionnement importants de l'émetteur-récepteur sont enregistrés dans une mémoire non volatile (EEPROM) qui est conservée pendant la mise hors tension. À la prochaine mise sous tension, le QMX se rallumera dans le même état qu'à sa sortie !

La liste des éléments enregistrés est :

- Mode (CW, Digi etc)
- Mode VFO (A, B, Split)
- Fréquence VFO A
- Fréquence VFO B
- Taux de syntonisation
- RIT
- Taux de réglage RIT
- Niveau de volume (gain audio)
- Vitesse du keyer

5.2 Types d'éléments de menu de configuration

Il existe cinq types d'éléments de configuration de menu, et leur modification est un peu différente selon le type.

1) LISTE : une liste fixe de valeurs applicables à cet élément de menu, par exemple le mode Keyer ; certains paramètres booléens sont également équivalents à une liste contenant seulement deux éléments (ON/OFF, DISABLED/ENABLED, NO/YES).
2) NUMÉRO : un paramètre numérique tel qu'un préréglage de fréquence enregistré
3) TEXTE : un élément de configuration de texte tel qu'un message stocké

5.3 Modification d'un paramètre du menu de configuration

Pour commencer à modifier un paramètre, accédez au paramètre souhaité dans le menu approprié, puis appuyez sur le bouton « Sélectionner ». Lorsque la modification est active, un curseur apparaît sous le chiffre à modifier.

Par exemple, voici le paramètre d'intervalle de répétition du message, contenant un petit nombre (1 ou 2 chiffres) :



Le curseur souligné sous le 4 indique que l'édition est active ; tourner le bouton TUNE modifiera la valeur du paramètre.

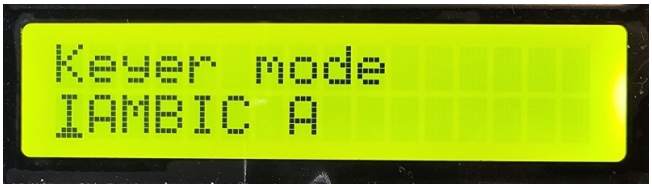
Une fois la modification terminée, appuyez sur le bouton « Quitter ». Le paramètre est alors enregistré dans la mémoire EEPROM du microcontrôleur.

Un curseur inversé clignotant est également disponible, vous pouvez le choisir dans le paramètre « Style du curseur » dans le menu « Autre » (voir section ultérieure).

La procédure d'édition des paramètres de liste, de chaîne et de numéro est décrite ci-dessous ; l'exemple simple ci-dessus est un numéro court qui est simplement ajusté à l'aide du bouton TUNE ; pour les numéros plus longs tels que la fréquence, la procédure est différente (voir les sections suivantes).

5.4 Modification d'un paramètre LIST

Modifier un paramètre de liste est très simple : il suffit de tourner l'encodeur rotatif TUNE. L'écran fait défiler les éléments de la liste. Par exemple, voici le paramètre « Mode Keyer » du menu « CW Keyer » :



Notez que le curseur d'édition apparaît sous le caractère le plus à gauche. Tournez le bouton TUNE pour parcourir la liste des valeurs possibles.

Lorsque vous êtes satisfait de votre sélection, appuyez sur « Sélectionner » ou « Quitter » pour enregistrer la modification.

5.5 Modification d'un paramètre BOOLÉEN

La modification d'un paramètre BOOLÉEN (tel que OUI/NON, ACTIVÉ/DÉSACTIVÉ, ACTIVÉ/DÉSACTIVÉ) est exactement la même que la modification d'un paramètre LISTE, sauf que désormais la liste des éléments est toujours limitée aux deux valeurs (représentant Vrai/Faux).

5.6 Modification d'un paramètre NUMBER

Lors de la modification d'un paramètre numérique, le curseur de soulignement apparaît sous le chiffre en cours de modification. Le curseur commence à l'extrême gauche (chiffre le plus significatif). Le bouton TUNE permet de régler le chiffre sélectionné. L'opération est très similaire au réglage d'un VFO en fonctionnement normal.

Cet exemple montre la modification de la fréquence de la balise, dans le menu de la balise :



Pour modifier le « taux de réglage », vous pouvez soit

a) Appuyez sur le bouton « Sélectionner » pour déplacer le curseur vers le chiffre suivant à droite OU
b) Tourner le bouton VOL vous permet de déplacer le curseur vers la gauche ou la droite.

L'édition du numéro est terminée et le numéro est stocké dans l'EEPROM, lorsque :

a) Vous appuyez sur le bouton « Quitter » OU
b) Vous appuyez sur le bouton « Sélectionner » tellement de fois que le curseur tombe du côté droit

Une autre façon très pratique de saisir des nombres est d'utiliser la clé Morse et le décodeur CW ! Lors de la modification des paramètres numériques, le décodeur CW est activé, mais ne décode que les chiffres de 0 à 9. Le décodeur CW exige une saisie CW bien synchronisée, avec un espacement correct entre les mots et les caractères. Il s'attend à ce que vous saisissiez les nombres à une vitesse proche de celle configurée par le manipulateur. Si vous commencez à saisir en mode direct à une vitesse très différente, le décodeur CW s'adaptera à votre saisie, mais plusieurs caractères peuvent être nécessaires pour la détecter, ce qui peut entraîner l'oubli de certains caractères. Ce problème ne se pose pas en mode manipulateur iambique (à palette).

Une fois le nombre entier saisi, il est automatiquement enregistré dans l'EEPROM, ce qui vous permet de quitter le mode édition. Une fois habitué à modifier les paramètres numériques en saisissant le code horaire, cette méthode devient la plus simple et la plus rapide pour modifier les paramètres de menu.

5.7 Modification d'un paramètre TEXTE

Les messages enregistrés sont un exemple de paramètre de texte que vous pouvez modifier. Par exemple, le message enregistré 2 est modifiable dans le menu « Messages » :

Message 2
CQ CQ CQ DE G0UP

La façon la plus simple de modifier les paramètres TEXTE est de loin d'utiliser le décodeur CW ! Comme précédemment, il exige une saisie CW bien synchronisée, avec un espacement correct entre les mots et les caractères lors de la saisie directe, et le décodeur CW s'attend à ce que vous saisissiez les caractères à une vitesse proche de celle configurée par le manipulateur. Si vous commencez la saisie avec une touche directe à une vitesse très différente, le décodeur CW s'adaptera à votre saisie, mais plusieurs caractères peuvent être nécessaires pour « détecter » votre vitesse de saisie, ce qui peut entraîner l'omission de certains caractères. Ce problème ne se produit pas avec les modes de saisie iambique (à palette).

L'édition du paramètre est terminée soit lorsque vous appuyez sur le bouton « Quitter », soit lorsqu'il n'y a plus de caractères disponibles pour l'édition ; par exemple, si vous avez rempli la mémoire Message choisie.

Il est également possible de modifier entièrement un paramètre de texte à l'aide des boutons et de l'encodeur rotatif, bien que cette méthode soit généralement plus lente. Les propriétaires de kits d'émetteurs QRSS/WSPR QRP Labs Ultimate3S (ou antérieurs) connaissent déjà ce type de modification de texte.

Le paramètre texte prend en charge tous les caractères que le manipulateur de messages peut encoder, ce qui est identique à celui décodé par le décodeur CW. Plus précisément, les caractères de A à Z, de 0 à 9, l'espace, puis les caractères de ponctuation / = ? . , etc. Notez que = est le caractère de saut de ligne, CW -...- (dah dit dit dit dah).

Les caractères/symboles suivants ont des fonctions spéciales.



Insérer: Utilisez ce symbole pour insérer un caractère dans le texte. Trouvez ce caractère à l'aide de l'encodeur rotatif, puis appuyez sur le bouton « Sélectionner » pour l'activer. Tous les caractères à droite du curseur sont décalés d'une position vers la droite, y compris celui qui occupait initialement la position actuelle.



Retour arrière (supprimer) : Si vous sélectionnez ce caractère comme caractère actuel à l'aide de l'encodeur rotatif, lorsque vous appuyez sur le bouton « Sélectionner », le caractère actuel est supprimé et le curseur se déplace vers la gauche d'une position.



Supprimer tout : Si le caractère sélectionné est actif, appuyer sur le bouton « Sélectionner » supprime tout le message, en recommençant à gauche de l'écran. L'option « Annuler » est irréversible ; soyez donc prudent !



Entrée à droite (terminé) : Le comportement de ce symbole est identique à celui de la touche Entrée, sauf qu'il conserve tout le texte, y compris celui à droite du curseur. Il enregistre simplement la ligne entière.



Entrez (terminé) : Si vous sélectionnez le caractère actuel à l'aide de l'encodeur rotatif, appuyez sur le bouton « Sélectionner » pour terminer la modification. Le réglage est enregistré et vous quittez le mode édition. Notez que le texte enregistré est uniquement celui à gauche du symbole Entrée. Si vous sélectionnez ce symbole et appuyez sur le bouton « Sélectionner » alors que vous n'êtes pas à l'extrême droite du message, tout ce qui se trouve à droite de votre position est supprimé.

Vous pouvez également déplacer le curseur vers l'avant et l'arrière dans le texte en cours d'édition en tournant le bouton VOL. Cela déplace la position du curseur dans le paramètre de texte.

Les prosignes peuvent être inclus dans un message texte en les préfixant d'un caractère de soulignement.

5.8 Menu audio

Paramètres AGC

Le sous-menu Paramètres AGC apparaît comme le premier élément du menu Audio. Les paramètres AGC étant un sujet détaillé, ils seront abordés dans une section ultérieure de ce manuel.

Autres paramètres audio :

Pas de volume
0,5 dB

Chaque clic sur le bouton de volume principal augmente ou diminue le volume du récepteur d'un cran. Les valeurs disponibles sont 0,25 dB, 0,5 dB, 1 dB, 2 dB et 4 dB.

Attention audio
0 dB

Un atténuateur audio supplémentaire est présent sur le chemin de sortie audio. Il peut être réglé sur : 0, 20, 40, 60, 80 ou 100 dB. La valeur par défaut est 0 dB. Cela peut être utilisé pour réduire le gain si, par exemple, vous utilisez un casque sensible et que le volume minimum reste trop élevé.

Muet au volume minimum
NON

Lorsque OUI, le son est complètement coupé au volume minimum.

5.9 Menu CW

Incrustation CW

Le sous-menu « CW Keyer » est le premier élément du menu CW. Il contient plusieurs paramètres de configuration relatifs au CW Keyer, décrits ci-dessous.

Mode Keyer
Iambique A

Mode de fonctionnement du manipulateur CW dans le micrologiciel. Les modes possibles sont :

- Droit
- IAMBIQUE UN
- IAMBIQUE B
- Ultimatique

Si vous souhaitez utiliser une clé Morse haut/bas traditionnelle, il s'agit de clés « droites » et vous devez sélectionner le mode « droit ». Si vous souhaitez utiliser une clé moderne, sélectionnez le mode de fonctionnement souhaité, par exemple IAMBIQUE A.

Échange de clés
NON

Il s'agit d'un paramètre BOOLÉEN qui vous permet d'échanger les connexions « dit » et « dah » dans le logiciel, si vous constatez que votre palette est inversée.

Poids du manipulateur
500

En Morse, la durée des traits d'union et des tirets est généralement de 1:3. L'espace entre les symboles équivaut à 1 trait d'union, entre les caractères à 3 traits d'union et entre les mots à 7 traits d'union. Il s'agit de la durée standard du Morse. Cependant, certaines personnes peuvent souhaiter modifier ce ratio, pour diverses raisons.

Le paramètre « Poids du Keyer » permet de faire varier les ratios. Sa valeur est à trois chiffres. La valeur par défaut de 500 correspond à 50,0 %. Cela signifie que le rapport cyclique d'un flux de dits est exactement de 50 %. La durée du dit à l'enfoncement de la touche est donc identique à la pause intersymbole à la remontée de la touche.

Si le poids est augmenté par rapport à la valeur par défaut de 50 %, la durée d'enfoncement de la touche est allongée. Un trait d'union est allongé de la même valeur. L'espace entre les symboles (ou caractères, ou mots) correspondant est réduit d'autant. Le temps supplémentaire passé à enfoncer la touche est donc déduit de la durée d'enfoncement de la touche. La vitesse du manipulateur reste inchangée en modifiant le paramètre de poids.

Par exemple, supposons que vous souhaitiez rendre votre son Morse plus « dur » en raccourcissant les traits et les tirets. Vous pourriez définir le paramètre à 450, soit 45,0 %.

La plage de paramètres s'étend de 0,50 à 950 (5 % à 95 %), bien qu'il ne soit généralement pas nécessaire de dépasser ces limites excessives. Si vous saisissez une valeur hors de cette plage, le micrologiciel applique automatiquement ces limites au paramètre réellement utilisé.

Espace automatique

DÉSACTIVÉ

L'espacement automatique signifie que la pause entre les caractères CW est forcée d'être de 3 longueurs de dit (plus ou moins, si vous avez configuré la pondération CW, voir ci-dessus).

La plupart des manipulateurs n'intègrent pas l'espacement automatique. Vous utilisez la palette pour envoyer les traits et les points composant le caractère Morse souhaité. Dès que vous appuyez à nouveau sur la palette, le caractère suivant est lancé. Le manipulateur impose un rapport correct de 1:3 entre les traits et les points, ainsi qu'un espacement entre les symboles, mais il ne vous oblige pas à attendre la durée correcte de 3 traits entre les caractères transmis.

Certains keyers implémentent l'espacement automatique des caractères, comme l'ancien modèle Accu-Keyer (1973) de James WB4VVF, voirhttps://inza.files.wordpress.com/2011/01/accu-keyer.pdf .

Cette configuration vous permet donc d'activer l'espacement automatique des caractères si vous le souhaitez. Dans ce cas, si vous appuyez trop tôt sur une palette, avant la fin des trois durées d'espacement après la saisie du dernier caractère, le manipulateur attendra le moment opportun pour commencer le caractère suivant.

Si vous appuyez trop tard sur la palette, le manipulateur ne peut rien faire pour remonter dans le temps et forcer la longueur de la phrase à 3 dits. Vous aviez peut-être prévu un espace entre les mots, par exemple. Il est donc impossible de corriger une pression trop tardive sur la palette.

Semi-QSK

DÉSACTIVÉ

Ce paramètre définit le comportement d'effraction (QSK) de la radio.

Mode QSK complet : (Le semi-QSK est désactivé ; après le délai de mise en forme de l'enveloppe RF, le commutateur Émission/Réception est réglé sur « Réception » peu après l'activation des touches. Ainsi, vous entendrez l'autre station (ou tout QRM, QRN, etc.) émettre entre les traits et les traits de vos propres transmissions. De nombreux opérateurs expérimentés aiment avoir une idée précise de ce qui se passe sur la bande, entre leurs activations des touches. D'une certaine manière, vous avez l'impression d'écouter votre propre signal local comme un simple signal sur la bande, tout en continuant à entendre d'autres signaux.

Mode semi-QSK: Après la mise sous tension, il y a un délai avant que le commutateur Émission/Réception ne revienne en mode « Réception ». Le récepteur reste donc muet pendant toute la durée de la transmission en CW, n'écoutant pas la bande passante entre les symboles transmis. De nombreux opérateurs préfèrent éviter la distraction liée à l'écoute de la bande passante entre leurs traits d'union. En mode Semi-QSK, le commutateur Émission/Réception ne revient en mode « Réception » qu'après un délai approprié, suffisamment long pour n'intervenir qu'en fin de transmission.

La durée du délai Semi-QSK peut être choisie en fonction du paramètre Semi-QSK, comme décrit ci-dessous. Notez qu'une longueur de DIT Morse standard est définie comme 1 200 / Vitesse du Keyer, où la vitesse du Keyer est exprimée en mots par minute (m/min) et la longueur de DIT résultante en millisecondes.

- Auto — Le délai est automatiquement réglé sur 8 longueurs de mots, en fonction de votre vitesse de frappe et légèrement plus long que la longueur standard de 7 mots d'un espacement entre les mots.
- Concours — Le délai est automatiquement réglé à 6,1 longueurs de mots, en fonction de la vitesse de frappe. Ce délai est légèrement supérieur à l'espacement de 6 longueurs de mots utilisé par le logiciel d'enregistrement N1MM en mode contestation.
- Dits personnalisés — Le délai est spécifié par le paramètre « Custom Semi QSK », interprété comme un nombre de longueurs de dit.
- Décisions personnalisées — Le délai est spécifié par le paramètre « Custom Semi QSK », interprété sous forme de nombre de longueurs de dit 1/10 ; par exemple, un réglage de 75 signifierait 7,5 longueurs de dit.
- MS personnalisé — Le délai est spécifié par le paramètre « Custom Semi QSK », interprété comme un nombre de millisecondes.

Notez que dans tous les cas, le délai est limité à la plage de 1 à 999 millisecondes.

Semi-QSK personnalisé 8

Un paramètre spécifiant le délai Semi QSK, interprété selon le paramètre précédent « Semi QSK », utilisé lorsqu'un des paramètres Semi QSK personnalisés est sélectionné.

Mode pratique

DÉSACTIVÉ

Normalement, le mode Entraînement est désactivé. Cependant, si vous souhaitez vous entraîner à émettre en CW et voir si le décodeur CW peut vous décoder, vous pouvez activer le mode Entraînement. En mode Entraînement, la radio fonctionne normalement, sauf qu'elle n'envoie jamais de puissance RF à l'antenne !

En mode pratique, un « P » s'affiche sur l'écran à droite de la fréquence sur la rangée supérieure.

Mode droit

Les deux

Les réglages disponibles sont « pointe », « anneau » et « les deux ». Ce réglage contrôle l'action d'une touche branchée sur la prise jack en mode touche directe uniquement. Ce réglage est hérité des émetteurs-récepteurs de la série QCX ; si un jack 3,5 mm est utilisé,

Une prise mono était utilisée avec le QCX+. Le barillet de masse plus long court-circuitait la bague à la masse, provoquant un détrompage continu. Ce menu de configuration est la solution à ce problème. Si vous utilisez une prise mono 3,5 mm avec votre détrompage droit, réglez cette configuration sur « Tip » afin que la connexion de la bague (disponible uniquement sur les prises stéréo) soit ignorée.

Protection GPS ACTIVÉ

Si QMX détecte qu'un récepteur GPS est branché sur le port de la palette, il active automatiquement un mode d'entraînement temporaire (si ce mode n'est pas déjà activé) afin que la radio ne soit pas constamment sollicitée par les données GPS entrantes et les 1pps. Un « G » apparaît à l'écran, à droite de la fréquence, sur la ligne supérieure (là où le « P » apparaîtrait en mode d'entraînement).

Vous pouvez désactiver cette fonction de protection automatique en définissant le paramètre du mode de protection GPS sur DÉSACTIVER.

Décodeur CW

Le sous-menu Décodeur contient plusieurs paramètres de configuration relatifs au décodeur CW, décrits ci-dessous. Certains de ces paramètres contrôlent certains aspects du fonctionnement du décodeur. Certains constructeurs pourraient trouver intéressant d'expérimenter ces paramètres afin d'améliorer les performances du décodeur CW dans leur situation particulière. Par exemple, certaines stations peuvent être plus sensibles aux interférences sonores que d'autres, selon leur localisation.

Notez que le décodeur est capable de décoder divers symboles Morse prosign tels que AR, KN et SK/VA. Lorsqu'ils apparaissent dans la section texte décodé de l'écran, ils apparaissent sous forme de deux caractères, par exemple AR. Lorsque vous utilisez le manipulateur pour saisir du texte dans les menus de messages, les deux caractères sont préfixés par le caractère _ afin d'indiquer au QMX que, lors de la lecture du message, les deux caractères suivants doivent être enchaînés sans interruption.

La liste des symboles Morse décodés par le décodeur QMX CW est la suivante :

- Chiffres de 0 à 9
- Lettres de A à Z
- Espace
- Caractères de ponctuation, etc. de la liste suivante : ? . , “ ' ( ) + - : @ $ < ! >
- Prosigns KN, AR, BK, AS, KA et SK/VA

Dans certains cas, la séquence de dits et de tirets est ambiguë, par exemple (et le prosigne KN sont tous deux dah-dit-dah-dah-dit. Le paramètre « Préférer les prosignes » détermine si l'ambiguïté sera résolue par le prosigne ou le caractère de ponctuation. Voir la description ci-dessous pour plus d'informations.

Pour les caractères ambigus, les messages stockés peuvent être configurés en utilisant soit les caractères de ponctuation, soit le signe pro sous forme de deux lettres préfixées par un trait de soulignement, par exemple _KN.

Bruit blanc.
10

Ce paramètre définit la durée du suppresseur de bruit en millisecondes. Le convertisseur analogique-numérique IQ stéréo 24 bits du microcontrôleur échantillonne l'audio à 48 ksps (milliers d'échantillons par seconde). Des blocs de 32 échantillons sont analysés par une implémentation de l'algorithme de Goertzel (une sorte de transformée de Fourier), ce qui produit une bande passante de filtre numérique de 250 Hz. Autrement dit, l'amplitude est mesurée 250 fois par seconde, soit toutes les 4 millisecondes. L'amplitude est analysée par un circuit logique qui la compare à une amplitude seuil pour déterminer si une tonalité a été détectée. Les bruits impulsionnels générant des impulsions plus courtes que le paramètre du suppresseur de bruit sont ignorés.

Si la période de suppression du bruit est trop courte, les impulsions de bruit ne seront pas supprimées efficacement. À l'inverse, une période trop longue compromettra la capacité du décodeur à décoder le Morse à haut débit. Par exemple, le Morse à 24 mots par minute présente des impulsions de 50 millisecondes.

Vitesse moyenne
07

La durée des traits et des tirets est mesurée afin de définir un seuil permettant de définir une rafale de sons comme un trait ou un tiret, et de déterminer s'il convient de ne définir aucun son comme un espace inter-symboles, inter-caractères ou inter-mots. La mesure de cette durée est implémentée via une moyenne mobile exponentielle, dont la durée de calcul est déterminée par ce paramètre (le poids de chaque nouveau symbole mesuré dans la moyenne cumulée).

Si la moyenne mobile exponentielle est trop rapide (valeur du paramètre trop faible), le bruit, etc., faussera trop facilement les moyennes temporelles. Si la moyenne mobile exponentielle est trop lente (valeur du paramètre trop élevée), trop de caractères de la transmission de l'autre station seront manqués, le temps que nous nous adaptions à sa vitesse d'envoi. Cela peut être particulièrement gênant dans certaines situations de compétition ou de pile-up où les échanges sont très courts.

Ampl. Moy.
60

Le décodeur maintient un seuil d'amplitude, qui détermine si une tonalité est détectée ou non. Le niveau de ce seuil doit être ajusté automatiquement afin de s'adapter aux différentes intensités de signal des stations. D'autres risques peuvent survenir, notamment l'affaiblissement du signal (QSB) de la station écoutée. Le seuil d'amplitude est calculé selon une moyenne mobile exponentielle. La pondération de chaque nouvel échantillon (toutes les 4 ms) ajoutée à la moyenne mobile exponentielle accumulée est l'inverse de ce paramètre.

Si la moyenne mobile exponentielle est trop rapide (valeur du paramètre trop faible), le bruit, etc., perturbera trop facilement le seuil d'amplitude et le retour à son niveau correct peut prendre du temps. Si la moyenne mobile exponentielle est trop lente (valeur du paramètre trop élevée), le retour à son niveau correct peut prendre trop de temps.

Il lui faudrait du temps pour s'adapter à l'amplitude de la station reçue, ce qui entraînerait des pertes de caractères pendant que le décodeur s'ajuste lentement. Il serait également trop lent à réagir automatiquement aux QSB (atténuation du signal).

Activer Rx
OUI

Un opérateur CW expérimenté pourrait ne pas apprécier le défilement permanent du décodeur CW à l'écran. Avec ce paramètre, vous pouvez désactiver le décodage du récepteur en désactivant « Activer le décodage RX ».

Activer Tx
OUI

Avec ce paramètre, vous pouvez désactiver le décodage d'émission en désactivant « Activer le décodage TX ». Si ce paramètre est sur « OUI », le décodeur CW décode votre propre saisie et l'affiche à l'écran pendant la transmission. Pour un opérateur CW expérimenté, cela peut également être source de distraction !

Activer l'édition
OUI

Ce paramètre active le décodage CW pendant l'édition. Si vous sélectionnez OUI, toute saisie lors de l'édition des paramètres de configuration de type NUMÉRO ou TEXTE modifie le paramètre. Cette fonctionnalité est très utile pour faciliter la saisie de fréquences ou de messages enregistrés, par exemple.

Préférez les prosignes
OUI

Ce paramètre lève toute ambiguïté entre les signes de ponctuation et les signes de proséquence. Si ce paramètre est réglé sur OUI, les signes de proséquence sont affichés. Si ce paramètre est réglé sur NON, la ponctuation est affichée.

SK ou VA

Virginie

Ce paramètre contrôle uniquement si le caractère prosign SK/VA, une fois décodé, est affiché comme « SK » (ce paramètre est désactivé) ou affiché comme « VA » (ce paramètre est activé).

La définition exacte de ce caractère prosigne est quelque peu controversée ; certains sont convaincus qu'il s'agit de SK, d'autres de VA. Par souci d'harmonie universelle, ce paramètre vous permet donc de choisir votre préférence.

Filtres CW

QMX dispose de deux filtres CW, avec des bandes passantes de 300 Hz et 500 Hz. Chacun des deux filtres offre un choix de fréquences centrales :

- Bande passante 300 Hz : centres 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 et 950 Hz
- Bande passante 500 Hz : centres 550, 650, 750, 850 et 950 Hz

Cependant, deux filtres peuvent également être mis en cascade pour créer un filtre composé très efficace avec une bande passante plus étroite ; fondamentalement, les deux fréquences centrales sont décalées, puis la bande passante effective est le chevauchement des deux filtres.

Deux filtres de bande passante de 300 Hz avec chevauchement créent des filtres avec une bande passante de 50, 100, 150, 200 et 250 Hz avec différentes fréquences centrales.

Deux filtres de bande passante de 500 Hz avec chevauchement créent de nouveaux filtres avec une bande passante de 400 Hz à différentes fréquences centrales.

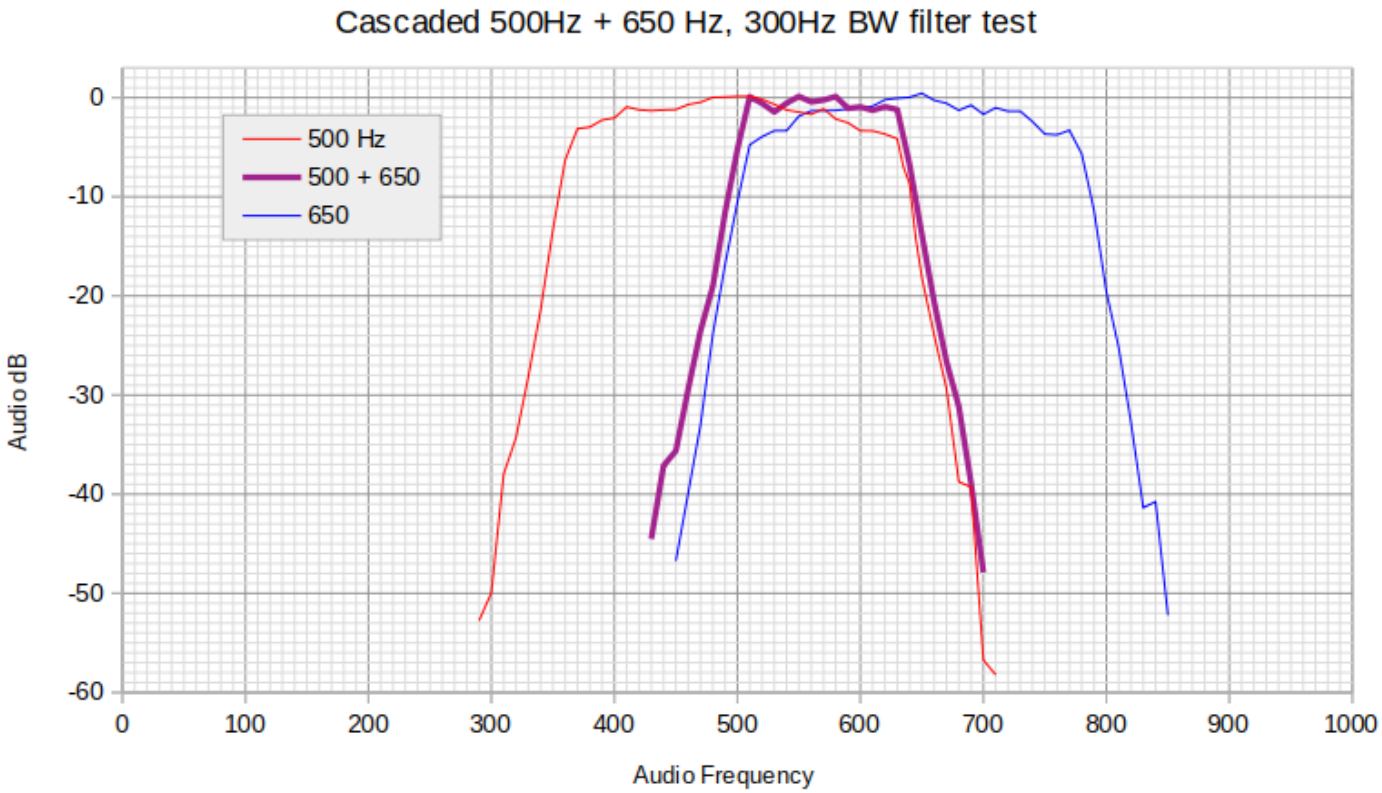
Les filtres composites sont efficaces et agréables à l'écoute. Un filtre très étroit peut produire un son rauque et présenter un retard important ; en revanche, lorsque le filtre est formé par la cascade de deux filtres à bande passante plus large se chevauchant (la bande passante), ses performances sont excellentes.

La liste complète des 54 filtres désormais disponibles dans QMX est présentée ci-dessous. Les filtres passe-bande 300 Hz et 500 Hz sont les seuls filtres originaux (indiqués en gras dans le tableau ci-dessous) ; tous les autres sont une combinaison de deux filtres passe-bande 300 Hz superposés (bande passante 50-250 Hz) ou de deux filtres passe-bande 500 Hz superposés (bande passante 400 Hz).

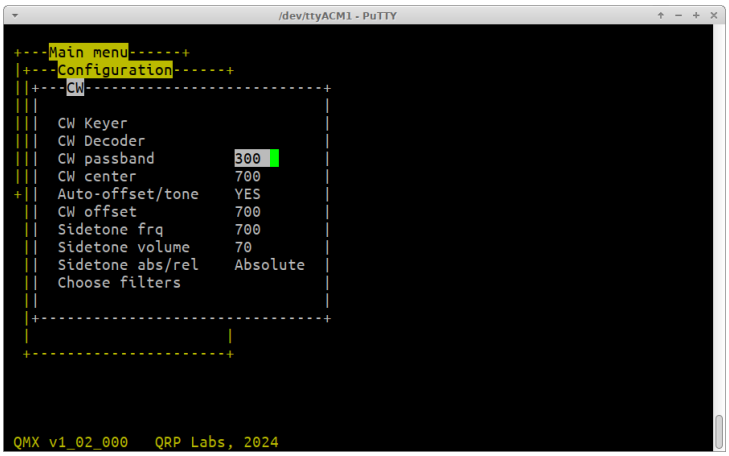
- Bande passante 50
- Bande passante 100
- Bande passante 150
- Bande passante 200
- Bande passante 250
- **Bande passante 300**
- Bande passante 400
- **Bande passante 500**

Centre 625, 675, 725, 775, 825 Centre 600, 650, 700, 750, 800, 850 Centre 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875 Centre 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 Centre 525, 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875, 925 **Centre 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950** Centre 600, 700, 800, 900 **Centre 550, 650, 750, 850, 950**

Le graphique ci-dessous présente une mesure expérimentale utilisant un signal d'entrée de -87 dBm (environ S7) sur la bande 40 m d'un QMX+. Le RIT a été utilisé pour régler le signal avec une résolution de 1 Hz. La ligne rouge représente un filtre simple de 300 Hz centré sur 500 Hz. La ligne bleue représente un filtre simple de 300 Hz centré sur 650 Hz. La ligne violette en gras représente la mesure des deux filtres en cascade, produisant ainsi un nouveau filtre avec une bande passante de 150 Hz et une fréquence centrale de 575 Hz.



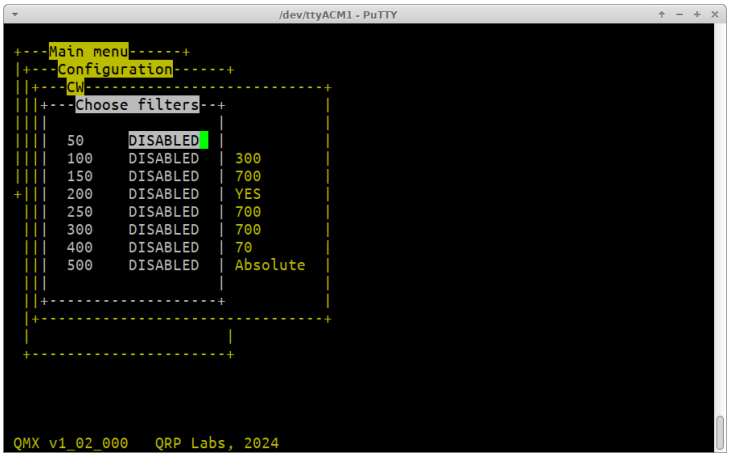
Le menu des paramètres CW (paramètres de filtre) est illustré (à droite) et tous les paramètres de configuration sont disponibles soit sous la connexion au terminal (illustré), soit sur l'écran LCD/les boutons du QMX lui-même, comme décrit dans les pages suivantes.



Bande passante CW
300

Sélectionne la bande passante CW. Les options disponibles sont : Aucun, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 et 500 Hz. L'option « Aucun » désactive complètement le filtre CW et le filtre audio reste le filtre large par défaut de 150 à 3 200 Hz utilisé pour les modes numériques.

Les bandes passantes disponibles dans cette liste sont également configurables, dans le sous-menu « Choisir les filtres » décrit ci-dessous.



Ceci est important, par exemple, si vous souhaitez utiliser un effet local de 600 Hz et une fréquence de décalage en continu. Vous pouvez choisir d'utiliser uniquement des filtres à bande passante avec une fréquence centrale de 600 Hz. En consultant le tableau ci-dessus, vous constaterez par exemple que les filtres à bande passante de 150 Hz ne sont disponibles que centrés sur 575 et 625 Hz ; il n'existe aucun filtre à 150 Hz centré sur la fréquence souhaitée de 600 Hz.

fréquence de décalage CW en fonctionnement. Mais si vous configurez l'écran « Choisir les filtres » pour activer uniquement

Filtres 100, 200, 300 et 400 Hz, il y aura alors toujours un filtre correspondant pour la fréquence centrale de 600 Hz.

Ainsi configuré, le choix des bandes passantes CW serait Aucun (grand ouvert), 100, 200, 300 et 400. Il serait alors facile de faire défiler cette liste pour changer rapidement de bande passante en fonction des conditions, sans avoir à se soucier d'utiliser un filtre qui n'a pas de fréquence centrale correspondante.

NOTE: Lorsque vous modifiez la bande passante du filtre ou la sélection de la fréquence centrale, le changement est appliqué immédiatement, vous pouvez donc entendre le son du nouveau filtre et décider si vous l'aimez.

Le filtre de Goerzel utilisé pour le décodage CW est automatiquement recentré sur la fréquence centrale du filtre CW. Une version généralisée de l'algorithme de Goertzel est utilisée, autorisant des multiples non entiers du terme fondamental (bande passante) ; voir
https://asp-eurasipjournals.springeropen.com/articles/10.1186/1687-6180-2012-56

Lorsque le paramètre « Bande passante CW » est modifié, la liste des fréquences centrales disponibles dans le paramètre « Centre CW » décrit ci-après est automatiquement mise à jour ; cela garantit que la paire de paramètres « Bande passante CW » et « Centre CW » est toujours une combinaison de filtres réalisable.

Généralement, lorsque la bande passante CW est modifiée, la fréquence centrale CW peut également être modifiée, si la fréquence centrale existante n'est pas compatible avec la nouvelle bande passante CW. Si une fréquence centrale CW correspond à la nouvelle bande passante CW, le paramètre « Centre CW » reste inchangé. Sinon, la fréquence centrale CW la plus proche de la fréquence actuelle est choisie. Afin d'éviter que la fréquence centrale ne fluctue à la hausse ou à la baisse en fonction de la fréquence centrale CW, le système choisit alternativement la fréquence supérieure, puis la fréquence inférieure, etc.

Centre CW
600

Ce paramètre sélectionne la fréquence centrale du filtre. La liste des fréquences centrales disponibles est automatiquement mise à jour pour correspondre aux fréquences centrales disponibles pour la bande passante CW sélectionnée (voir la description de la section précédente).

Décalage/tonalité automatique
OUI

Lorsque ce paramètre est défini sur OUI, les paramètres de fréquence de décalage CW et de tonalité latérale sont automatiquement ajustés lorsque le filtre CW est modifié, pour correspondre à la fréquence centrale du filtre CW choisi.

Décalage CW
700

Définit le décalage de réception CW. Le filtre CW de QMX est un filtre large de 300 Hz centré sur 700 Hz. Par défaut, le décalage CW est donc de 700 Hz, afin de placer le signal reçu au centre du filtre CW. Les opérateurs préférant une tonalité plus basse ou plus haute peuvent ajuster le décalage CW dans ce paramètre. Les valeurs valides sont de 600 à 800 Hz, afin de rester dans la bande passante du filtre CW.

Frq de tonalité locale
700

Ce paramètre NUMÉRO vous permet de modifier la fréquence de l'effet local si vous le souhaitez. L'effet local est le signal audio généré par le microcontrôleur lors de l'enfoncement d'une touche et injecté dans le trajet du signal audio. L'effet local est UNIQUEMENT un moyen pratique pour l'opérateur d'entendre le signal claveté et n'a aucun impact sur l'amplitude ou la fréquence RF transmise.

Volume de l'effet local
70

Vous pouvez utiliser ce paramètre pour régler le volume de l'effet local. Lors de la modification du menu sur le QMX, vous pouvez fermer les contacts (dit ou dah) normalement, mais aucune transmission RF n'aura lieu. Vous pouvez utiliser cette fonction pour vérifier le son de l'effet local et choisir un volume confortable.

Tonalité latérale abs/rel
Relatif

Ce paramètre détermine le mode d'application du volume de l'effet local. Deux valeurs sont possibles :

- RelatifLe niveau de l'effet local est défini par le paramètre « Volume de l'effet local », mais il est également affecté par le réglage du volume principal. Lorsque vous augmentez le volume, par exemple en tournant le réglage dans le sens des aiguilles d'une montre, les signaux reçus ET le volume de l'effet local augmentent du même montant.

- AbsoluLe niveau d'effet local est fixé par le paramètre « Volume d'effet local », quel que soit le réglage du volume principal. Le réglage du volume principal modifie uniquement le niveau sonore des signaux reçus ; le niveau d'effet local reste inchangé.

CW-R

DÉSACTIVÉ

Ce paramètre booléen active le mode CW-R. La réception CW est généralement effectuée en bande latérale supérieure avec un décalage de 700 Hz. Dans certains cas, il peut être nécessaire de fonctionner sur l'autre bande latérale (bande latérale inférieure), par exemple pour exclure une station interférente à proximité lorsque les performances du filtre CW sont asymétriques. Dans ce cas, vous pouvez activer le mode CW-R en activant ce menu pour sélectionner le mode de réception en bande latérale inférieure.

Choisissez le sous-menu du filtre

Le sous-menu « Choisir un filtre » est illustré aux pages précédentes. Il permet d'activer ou de désactiver différentes bandes passantes de filtres CW. Si aucun filtre CW n'est activé, le système active automatiquement le filtre de bande passante de 300 Hz afin de garantir la disponibilité de tous les filtres.

Les paramètres sont accessibles via la connexion au terminal ou sur l'écran LCD. Chacune des huit bandes passantes de filtre (50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 et 500 Hz) possède un paramètre « DÉSACTIVÉ »/« ACTIVÉ » ; le paramètre pour la bande passante de 50 Hz est illustré ci-dessous à titre d'exemple.

50
DÉSACTIVÉ

Menu numérique 5.10

Ce menu contient les paramètres relatifs à l'interface PC/QMX pendant les opérations en mode numérique.

VOX

DÉSACTIVÉ

Si vous souhaitez utiliser la transmission vocale (VOX), activez ce paramètre. Tout signal audio entrant depuis le PC activera alors le commutateur Émission/Réception et sera transmis. Lorsque le signal audio s'arrêtera, QMX repassera automatiquement en mode Réception. Le problème est que les sons système de votre PC, si celui-ci est configuré pour les transmettre à la carte son USB QMX, activeront l'émetteur et seront transmis.

Le réglage par défaut « OFF » nécessite une commande CAT depuis l'application hôte du PC (WSJT-X par exemple) pour activer l'émetteur. Ce point est abordé dans ce manuel, dans la section relative à la configuration de WSJT-X pour QMX.

Si vous souhaitez utiliser un logiciel qui ne prend pas en charge la commutation de transmission/réception CAT, cela peut être l'une des raisons pour lesquelles vous souhaiterez activer VOX.

Si vous utilisez VOX, vous devrez également désactiver la fonction de délai d'expiration CAT (voir ci-dessous).

La fonction de transmission vocale (VOX) n'est généralement pas utilisée. Il est généralement préférable de connecter le WSJT-X (par exemple) via CAT au port série COM virtuel de QMX.

Seuil de montée
80

Il s'agit d'un pourcentage du niveau maximal du signal, au-delà duquel l'émetteur est mis sous tension. Son but est d'ignorer les signaux audio de très faible amplitude au début d'une enveloppe de modulation en cosinus surélevé, dont la tonalité audio pourrait être décodée de manière imprécise en raison d'une erreur de quantification. Ce point est abordé plus en détail dans la section Conception de ce manuel, dans la section Analyse des fréquences audio. La valeur par défaut de 80 % devrait convenir à tous les cas. La valeur ne doit pas être trop proche de 99 %, car les signaux audio à haute fréquence, où le nombre d'échantillons par cycle est faible, pourraient ne pas contenir une valeur suffisante pour déclencher ce seuil à chaque cycle.

Seuil de chute
60

Il s'agit d'un pourcentage du niveau maximal du signal, en dessous duquel l'émetteur sera activé (éteint). Son but est d'ignorer les signaux audio de très faible amplitude à la fin d'une enveloppe de modulation en cosinus surélevé, dont la tonalité audio pourrait être décodée de manière inexacte en raison d'une erreur de quantification. Ce point est abordé plus en détail dans la section Conception de ce manuel, dans la section Analyse des fréquences audio. La valeur par défaut de 60 % devrait convenir à tous les cas. Cette valeur ne doit pas dépasser (ou être proche) le seuil de montée, sous peine d'activer et de désactiver l'émetteur de manière répétée et intempestive.

Cycles minimaux
01

Ce paramètre spécifie le nombre minimal de cycles audio à utiliser pour la mesure de la période de cycle audio, afin de calculer la fréquence audio. Ce paramètre est utilisé conjointement avec le paramètre Nombre minimal d'échantillons : les deux conditions doivent être remplies pour qu'une mesure de fréquence audio soit effectuée. Ce paramètre est détaillé dans la section « Conception » de ce manuel, dans la section « Analyse de fréquence audio ». La valeur par défaut de 1 convient parfaitement.

Échantillons minimum
480

Ce paramètre spécifie le nombre minimal d'échantillons audio à utiliser pour la mesure de la période de cycle audio, afin de calculer la fréquence audio. Ce paramètre est utilisé conjointement avec le paramètre « Échantillons minimum » du manuel d'utilisation QMX : les deux conditions doivent être remplies pour qu'une mesure de fréquence audio soit effectuée. Ce paramètre est détaillé dans la section « Conception » de ce manuel, dans la section « Analyse de fréquence audio ». La valeur par défaut de 480 convient parfaitement.

Sachant qu'il y a 48 000 échantillons audio par seconde, une valeur de 480 spécifie une période de mesure audio minimale de 0,01 seconde. Autrement dit, dans cette configuration par défaut, il y aura 100 mesures de fréquence audio par seconde. Cela suffit pour garantir la précision de la mesure des hautes fréquences audio. Dans le cas peu probable où des fréquences inférieures à 100 Hz doivent être mesurées, la valeur « Cycles minimum » (1) garantira une période de mesure plus longue, permettant de mesurer un cycle.

Jeter les échantillons
1

Ce paramètre spécifie le nombre de cycles audio (passages à zéro) ignorés lors de la première détection audio. Ce paramètre est utilisé car, associé au paramètre « Seuil de montée », le premier cycle audio après le dépassement du seuil n'est pas complet. Le passage à zéro suivant doit donc être ignoré, car sa période de mesure sera trop courte. La valeur par défaut de 1 convient parfaitement.

Seuil de décalage TX
0

Spécifie le nombre de milliHz que le signal audio détecté pendant la transmission doit modifier avant que le Si5351A soit reconfiguré pour transmettre la nouvelle valeur. Ce paramètre peut normalement être laissé à zéro. Pour des modes comme FT8, cela n'a aucune importance. Pour des modes comme FST4W avec des cycles de transmission très lents et un espacement des tonalités très étroit, ce paramètre doit être inférieur ou nul si possible.

bande latérale
USB

Ce paramètre détermine la bande latérale de démodulation en mode DiGi. Normalement, la bande latérale supérieure (USB) est utilisée pour tous les modes numériques et constitue le paramètre par défaut. Si vous souhaitez utiliser la bande latérale inférieure,

(LSB) Pour une raison inconnue, vous pouvez le modifier ici. Utilisez les flèches gauche et droite pour basculer entre LSB et USB.

Menu SSB 5.11

Le menu SSB contient tous les paramètres de configuration nécessaires à la configuration de la fonctionnalité QMX SSB.

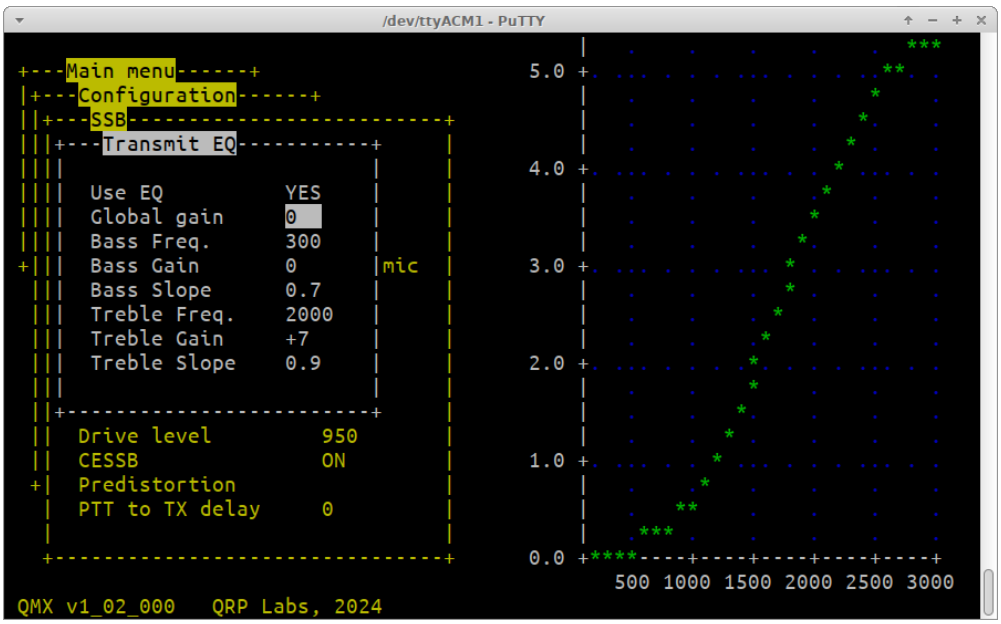
Sous-menu Transmettre l'égaliseur

L'écran Transmit EQ contient les paramètres de configuration d'un égaliseur paramétrique. Il existe deux filtres, pour les graves et les aigus ; ce type de filtre est appelé filtre plateau biquad. Les paramètres de configuration déterminent les paramètres utilisés pour calculer les coefficients du filtre plateau.

Il existe une visualisation de la réponse du filtre, qui est mise à jour presque en temps réel environ une seconde après la modification d'un paramètre.



Les paramètres peuvent également être modifiés sur l'écran LCD, et une version miniature du La courbe de réponse est tracée sur le côté droit de l'écran lors de la modification d'un paramètre d'émission. Elle est mise à jour en temps quasi réel après environ une seconde.



Notez que de nombreux experts en DX recommandent de concentrer une grande quantité d'énergie dans les basses fréquences de la parole humaine, mais cela contribue très peu à l'intelligibilité de la transmission. Il est donc recommandé de amplifier les aigus du spectre de la parole et atténuer les graves.

Utiliser l'égaliseur

OUI

Choisissez OUI ou NON pour activer ou désactiver l'égalisation de transmission.

Gain global
0

Il s'agit d'un gain en dB appliqué à l'ensemble de la courbe. Vous pouvez l'utiliser, par exemple, si vous avez spécifié des coefficients pour le reste de la courbe impliquant des gains négatifs, pour ramener le niveau à un niveau moyen global nul. Ou inversement. Le paramètre de gain global a des valeurs de -20 dB à +20 dB par paliers de 1 dB. Appuyez sur les flèches gauche ou droite pour augmenter ou diminuer le gain choisi.

Fréquence des basses
300

La fréquence médiane du plateau bas. Il s'agit de la fréquence où le gain est égal à 0,5 du gain total configuré pour le plateau. Dans l'exemple ci-dessus, le filtre des graves n'est pas utilisé (gain nul) ; mais le filtre des aigus a une « fréquence », la fréquence médiane, de 2 000 Hz ; et le gain des aigus est
+ 7 dB. Cela signifie que le gain à 2 000 Hz sera divisé par deux, soit 3,5 dB. Si vous examinez la courbe de la capture d'écran ci-dessus, vous constaterez que c'est effectivement le cas.

Gain des basses
0

Le gain total du filtre Low Shelf. Il s'agit du gain que le filtre atteindrait à fréquence nulle. Ce paramètre de gain a des valeurs comprises entre -20 dB et +20 dB par paliers de 1 dB. Appuyez sur les flèches gauche ou droite pour augmenter ou diminuer le gain sélectionné.

Pente de basse
0,7

Mesure de la pente. Le paramètre de pente a des valeurs de 0,0 à 2,0 par pas de 0,1. Appuyez sur les flèches gauche ou droite pour augmenter ou diminuer la pente (tournez l'encodeur rotatif sur le panneau avant du QMX). Notez que pour les pentes très raides > 1,0, la réponse dépassera légèrement l'axe des abscisses (zéro).

Fréquence des aigus
2 000

La fréquence médiane du plateau des aigus. Il s'agit de la fréquence où le gain est égal à 0,5 du gain total configuré pour le plateau. Dans l'exemple ci-dessus, le filtre des graves n'est pas utilisé (gain nul) ; mais le filtre des aigus a une « fréquence », la fréquence médiane, de 2 000 Hz ; et le gain des aigus est + 7 dB. Cela signifie que le gain à 2 000 Hz sera divisé par deux, soit 3,5 dB. Si vous examinez la courbe de la capture d'écran ci-dessus, vous constaterez que c'est effectivement le cas.

Gain des aigus
+ 7

Le gain total du filtre de plateau bas. Il s'agit du gain que le filtre atteindrait finalement aux hautes fréquences bien au-delà de la fréquence médiane du plateau. Ce paramètre de gain a des valeurs comprises entre -20 dB et +20 dB par paliers de 1 dB. Appuyez sur les flèches gauche ou droite pour augmenter ou diminuer le gain sélectionné.

Pente triple
0,9

Pente aiguë : mesure de la raideur de la pente. Le paramètre de pente a des valeurs de 0,0 à 2,0 par pas de 0,1. Appuyez sur les flèches gauche ou droite (ou tournez le bouton rotatif « Tune » sur le QMX) pour augmenter ou diminuer la pente. Notez que pour les pentes très raides supérieures à 1,0, la réponse dépassera légèrement l'axe des abscisses (zéro).

Sous-menu Mic AGC

Ce sous-menu contrôle le contrôle automatique de gain (AGC) du microphone. Il s'agit d'un contrôle automatique de gain lent permettant de compenser les variations de volume de la voix, etc. Il est différent de la compression. Il s'agit en réalité d'une version simplifiée et rapide du système AGC utilisé pour le récepteur.

AGC activé
OUI

Choisissez OUI ou NON pour activer ou désactiver l'AGC.

Gain maximal
10

Le gain maximal de ce système CAG, exprimé en dB, est ajusté par le système CAG, de cette valeur maximale à zéro. Pour initialiser le système, le gain maximal est appliqué au signal du microphone pendant 0,01 seconde. Le gain est ensuite réduit de manière à ce que le signal audio maximal, pendant cette période de mesure, atteigne la pleine échelle. Ensuite, le gain diminue rapidement sur les crêtes de parole, puis revient progressivement à son maximum lorsque la parole est plus faible.

Temps de maintien
10

Après réduction du gain (car le signal ajusté dépasserait l'amplitude maximale), le gain est maintenu à sa valeur pendant ce temps de maintien. Ce temps est exprimé en dixièmes de seconde.

Récupération
2

Vitesse à laquelle le gain revient à son maximum après l'expiration du temps de maintien. Ce paramètre est exprimé en dB par seconde. Dans l'exemple présenté, le gain maximal est de 10 dB et la récupération de 2 dB/seconde. Supposons que, pris d'un soudain enthousiasme à l'écoute d'une station DX rare, vous passiez d'un état calme et paisible à un état de délire et vous vous mettiez à crier dans le microphone. Le gain AGC serait alors réduit de 10 dB à zéro, maintenu à ce niveau pendant 1 seconde, puis remonterait à 10 dB (en supposant que vos cris aient cessé) à 2 dB/seconde, ce qui prendrait 5 secondes pour atteindre le gain maximal de 10 dB.

Il s'agit du dernier paramètre du sous-menu Mic AGC. Les paramètres suivants se trouvent dans le menu principal SSB.

Filtre RX
2700

Filtre RX : bande passante du filtre utilisée pour la réception SSB. Les valeurs disponibles, sélectionnées avec les flèches gauche/droite du terminal ou le bouton rotatif Tune du QMX, sont : 2 500, 2 700, 2 900 ou 3 200 Hz.

Filtre TX
2700

Filtre TX : bande passante du filtre utilisée pour la transmission SSB ; ce filtre est appliqué (voir le schéma du trajet du signal ci-dessus) au signal du microphone en début de traitement, juste après le sous-échantillonnage, la suppression du bruit et l'élimination du niveau continu. Les valeurs disponibles, sélectionnables avec les flèches gauche/droite du terminal ou le bouton rotatif Tune du QMX, sont : 2 500, 2 700, 2 900 ou 3 200 Hz.

Saisir
Micro externe

Choisissez le signal audio à acheminer vers l'excitateur SSB pour transmission. Trois options sont possibles :

- Micro externe : Microphone externe branché sur le port de la palette (reportez-vous à la section Câblage du micro dans la section « Connexions » du manuel).
- USB : La carte son USB intégrée QMX reçoit l'audio d'un PC hôte, par exemple pour les modes Digi
- Bicolore : Générateur de signaux de test d'intermodulation bicolore hautes performances au sein de QMX (tons standard 700 + 1900 Hz).

Gain USB
0

Un gain fixe (en dB) appliqué aux échantillons sonores provenant du port de la carte son audio USB lorsqu'il est sélectionné comme source sonore d'entrée.

Gain du micro
50

Un gain fixe (en dB) est appliqué au signal du microphone pour l'amener approximativement dans la plage souhaitée. Ce paramètre est identique à celui qui peut être réglé dans l'écran « Test du microphone » (voir la section ci-dessus).

Compression micro
0

La compression est un facteur de gain qui augmente la puissance moyenne à crête de la transmission SSB, vous offrant ainsi un son plus puissant en cas de signal faible, de DX, de concours, etc. Elle s'applique aux parties les plus faibles et les plus calmes de la parole humaine pour les amplifier. Les crêtes les plus fortes restent intactes. Ce paramètre de compression est spécifié en dB et rien ne vous empêche de l'augmenter jusqu'à 99 dB, mais ce serait totalement absurde. Il est important de noter que la compression peut améliorer l'intelligibilité, mais produit également une parole plus déformée et moins naturelle. Il faut donc l'utiliser avec précaution. J'ai essayé jusqu'à 18 dB et le son était toujours reconnaissable, facile à comprendre et beaucoup plus fort.

Micro. Contrôle du bruit
SUR

Choisissez « ON » ou « OFF » pour activer ou désactiver la suppression du bruit du microphone. La technique de suppression du bruit est expliquée sur la page bêta du firmware QMX SSB : https://qrp-labs.com/qmxp/ssbbeta.html. Il est recommandé de toujours activer la suppression du bruit.

Sous-menu Noise Gate du micro

Le noise gate est un paramètre important à comprendre. Le problème principal réside dans la fuite à travers l'amplificateur de puissance, même lorsque la tension d'amplitude est nulle. Cela se produit car, dans le circuit QMX, les grilles des transistors de l'amplificateur de puissance BS170 sont pilotées par un signal carré de 5 V provenant des portes logiques 74ACT08. Le signal de commande est présent sur les grilles BS170 même lorsque la tension de drain est nulle (modulation d'amplitude nulle). Une partie de ce signal fuit à travers les transistors de l'amplificateur de puissance dans cet état OFF en raison de leur capacité.

En pratique, la sortie RF crête-crête de l'amplificateur de puissance est extrêmement linéaire par rapport à la tension de commande de la sortie du convertisseur numérique-analogique (CNA) du microcontrôleur, de 45 ou 50 V crête-à-crête (5 W = 45 Vpp) jusqu'à moins de 1 V. Cependant, entre 0,5 V et 1,0 V, même si la valeur du CNA tend vers zéro, la RF crête-à-crête ne diminue pas davantage. La plage de contrôle est d'environ 37 dB en ligne droite. Ce qui est correct, mais pas infini.

Même lorsque le signal provenant du microphone est extrêmement faible, le modulateur SSB (technique de modulation polaire) tente de le convertir en coordonnées polaires (angle et amplitude) pour le transmettre sous forme de composantes de modulation de phase et d'amplitude distinctes. Un faible bruit du microphone se traduit par des angles de phase qui fluctuent de manière aléatoire sur tout le cercle. Si l'amplitude était nulle, cela n'aurait aucune importance. Cependant, même avec 1 Vpp, ce bruit est perceptible.

C'est peut-être un peu trop perfectionniste. 1 Vpp dans un système de 50 ohms équivaut à 2,5 milliwatts, soit 37 dB de moins que la puissance de crête. Je l'ai entendu pendant les tests, car j'ai transmis à 5 W de puissance de crête depuis un QMX+ vers des atténuateurs BNC en ligne de 79 dB, directement vers un QDX faisant office de récepteur. À l'entrée du QDX, cela produit un signal S9 + 30 dB ! Il n'y a pas de bruit de bande, car le port RF du QDX (récepteur) est directement relié au port RF du QMX+ (émetteur) via des atténuateurs BNC. 37 dB de moins que la puissance de crête donne toujours un signal S8, avec un

Le bruit de fond est très faible, les défauts sont donc extrêmement visibles ! L'environnement de test est très exigeant. En conditions réelles, il est peu probable que le récepteur de l'autre station reçoive un signal aussi puissant, et celle-ci n'aurait pas un bruit de bande nul ni aucun autre QRM. Ces défauts de 37 dB pourraient donc passer inaperçus.

Néanmoins, ce menu permet de bloquer ce bruit de microphone en dessous d'un seuil défini. Le blocage fonctionne en coupant complètement le signal d'émission vers le driver. Il doit être utilisé avec précaution, car il n'y a rien entre zéro sortie et 1 Vpp. Si le blocage s'ouvre et se ferme trop souvent, il produit un son grésillant à faible niveau audio, ce qui est assez gênant.

Porte de bruit
SUR

Choisissez ON ou OFF pour activer ou désactiver le noise gate.

Seuil
70

Il s'agit du seuil de fonctionnement du noise gate. Il est exprimé en unités DAC. Il s'agit donc d'un paramètre de tension (et non de dB, ni de puissance). La plage de sortie du DAC s'étend de 0 à 4 095. La tension du DAC est multipliée par le modulateur d'amplitude pour atteindre la tension fournie à l'amplificateur de puissance, par un facteur de 6,24. Le seuil par défaut de 70 correspond donc à une tension appliquée à l'amplificateur de puissance de 6,24 x 3,3 x 70 / 4 096 = 0,35 V. Cette valeur est jugée raisonnable ; Vpp représente environ 3 à 4 fois la tension d'alimentation continue. Par conséquent, une alimentation continue de 0,35 V est supérieure à 1 Vpp et constitue un seuil approprié.

Échantillons
99

Un mécanisme de retard, en termes simples, empêche la porte de fonctionner trop souvent. Chaque échantillon (à 12 ks/s) dont la valeur du convertisseur N/A d'enveloppe est supérieure (ou égale) au seuil augmente d'un compteur. Lorsque le compteur atteint cette valeur, l'émetteur est activé (le signal de l'oscillateur MS5351M Clk2 peut piloter les broches de la porte BS170 via la porte logique 74ACT08). Par la suite, pour chaque échantillon dont la valeur du convertisseur N/A d'enveloppe est inférieure au seuil, le compteur interne est décrémenté de 1. Lorsqu'il atteint zéro, l'émetteur est désactivé par désactivation du pilote. De cette façon, les échantillons ralentissent le déclenchement, créant une sorte d'hystérésis qui empêche les grésillements rapides dus à un nombre excessif d'activations/désactivations de la porte.

Pente d'attaque
10

Cela permet de s'assurer que l'émetteur s'allume plus rapidement qu'il ne s'éteint. Le compteur interne diminue de 1 pour chaque échantillon dont l'enveloppe est inférieure au seuil, et augmente de la valeur de la « pente d'attaque » pour chaque échantillon dont l'enveloppe est supérieure (ou égale) au seuil. Cela permet d'obtenir des syllabes vocales plus nettes, car le délai d'allumage de l'émetteur est nettement réduit.

Sous-menu VOX

VOX signifie Voice Operating Exchange ou, plus communément, Voice Operated Transmission. Au lieu d'attendre qu'un bouton PTT soit enfoncé pour lancer la transmission, la radio surveille le microphone en permanence pendant la réception et, en cas de bruit, active l'émetteur. Sur le QMX, la source audio peut être la carte son USB ; les paramètres VOX s'appliquent donc également à l'audio de la carte son USB, si USB est sélectionné comme source d'entrée pour l'émetteur SSB. Le sous-système VOX fonctionne en parallèle avec le bouton PTT et les commandes CAT. Vous pouvez donc activer la transmission par le bouton PTT, par exemple, même lorsque VOX est activé.

VOX
DÉSACTIVÉ

Choisissez ON ou OFF pour activer ou désactiver la fonction VOX.

Seuil VOX
20

Il s'agit du seuil d'amplitude qui déclenche la transmission lorsque la fonction VOX est activée. Il est exprimé en pourcentage de la pleine échelle (pour l'audio USB). Lorsque le microphone est connecté, ce seuil correspond approximativement au pourcentage des crêtes audio à l'entrée microphone qui provoquent la transmission à pleine puissance. Cette valeur est approximative, car elle ne traverse pas les blocs de filtre passe-bande, d'égalisation, de compression, etc., qui ne sont pas actifs pendant la réception. Cela ne semble pas avoir d'importance ni diminuer l'efficacité de la fonction VOX.

Temps de maintien VOX
10

Une fois que le sous-système VOX a déclenché la transmission, ce paramètre spécifie combien de dixièmes de seconde il restera maintenu en transmission lorsque le son du microphone est inférieur au seuil VOX.

Il s'agit du dernier paramètre du sous-menu Mic AGC. Les paramètres suivants se trouvent dans le menu principal SSB.

Niveau de conduite
900

Ce paramètre spécifie le niveau d'excitation maximal du modulateur d'amplitude en fonction de la tension d'alimentation d'entrée mesurée (en réception). Ce point a également été abordé plus haut sur cette page. Un niveau d'excitation trop élevé provoque un écrêtage de la forme d'onde RF, impossible à empêcher par CESSB, ALC ou tout autre mécanisme, car tous ces mécanismes dépendent de ce niveau d'excitation pour déterminer le niveau audio à transmettre à l'amplificateur. Le circuit du modulateur d'amplitude lui-même présente une tension de perte ; le circuit de protection contre les inversions de polarité présente également une faible chute de tension ; de plus, les câbles d'alimentation peuvent subir une chute de tension entre la réception et le courant dix fois plus élevé consommé en émission. Un niveau trop élevé entraîne une dégradation des performances d'intermodulation. La valeur par défaut de 900 constitue généralement un compromis raisonnable en l'absence de mesures.

CESSB
10

Choisissez ON ou OFF pour activer ou désactiver la fonction CESSB.

La SSB à enveloppe contrôlée permet de supprimer les dépassements d'amplitude de l'enveloppe, fréquents dans tous les émetteurs SSB. Elle a été présentée par David Hershberger W9GER dans un article de QEX de 2014 :

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

Cet article explique tout. Il est essentiel de comprendre que l'enveloppe d'amplitude SSB n'est PAS un problème spécifique aux émetteurs SSB numériques (SDR). Il se produit sur n'importe quel émetteur SSB, qu'il s'agisse d'un ancien émetteur-récepteur SSB à filtre, d'un émetteur-récepteur analogique à déphasage, d'un Weaver, etc.

L'activation du CESSB sur la parole augmente généralement la puissance effective de l'émetteur d'environ 4 à 5 dB. Ainsi, un émetteur de 5 W émettra vers la station distante comme s'il fonctionnait avec une puissance de 12 W (par exemple). Pour les transmissions monotonales (CW), bitonales, les modes FSK Digi et certains autres, le CESSB n'apporte aucune amélioration. Il s'agit principalement d'une technique visant à améliorer la puissance moyenne à crête des transmissions vocales.

Si le CESSB n'est pas activé, dans le QMX (et dans d'autres émetteurs-récepteurs), le contrôle automatique de niveau (ALC) réduit le gain de l'émetteur afin d'éviter que les pics de dépassement de l'enveloppe d'amplitude n'entraînent un écrêtage fortement non linéaire de l'amplificateur. Il a été rapporté que les meilleurs systèmes ALC à anticipation rapide peuvent produire une amélioration d'environ 2 dB. Le CESSB reste donc un avantage indéniable par rapport à l'excellent ALC.

Dans QMX, lorsque le CESSB est désactivé, une action ALC simple est mise en œuvre qui empêche les pics de provoquer un écrêtage RF et réduit temporairement le gain, qui est maintenu à la valeur la plus basse et récupère progressivement ; de la même manière que l'AGC du microphone décrit ci-dessus.

Il est recommandé de laisser CESSB activé dans QMX.

Sous-menu Prédistorsion

QMX intègre une prédistorsion de phase et d'amplitude. Pour utiliser cette fonction, les courbes d'erreur de phase doivent être fournies à l'aide de l'outil Calibration du menu « Tests matériels », décrit plus loin dans ce manuel.

Prédistorsion de phase SUR

Choisissez ON ou OFF pour activer ou désactiver la fonction de pré-distorsion de phase.

Lorsqu'elle est activée, chaque échantillon de modulation de phase est ajusté pour annuler la distorsion de phase dans l'amplificateur de puissance. La distorsion de phase se produit lorsqu'il y a un déphasage variable selon l'amplitude du signal. Cela est dû aux variations des caractéristiques du transistor en fonction de la tension de drain ; par exemple, la diode de corps agit comme une diode varicap polarisée en inverse, dont la capacité diminue lorsque la tension appliquée est élevée.

QMX enregistre une courbe de prédistorsion de phase (erreur de phase/amplitude) pour chaque bande de fonctionnement. Ces courbes sont mesurées par QMX à l'aide de l'outil d'étalonnage, plus loin dans ce manuel. Si la prédistorsion de phase est activée et que l'étalonnage n'a pas été effectué, elle n'aura aucun effet (car les courbes d'étalonnage sont nulles).

Lorsqu'elle est utilisée correctement, la prédistorsion de phase améliore considérablement les performances d'intermodulation.

Prédistorsion amplifiée SUR

Choisissez ON ou OFF pour activer ou désactiver la fonction de pré-distorsion d'amplitude.

L'énorme avantage de la modulation polaire SSB générée est que ses performances ne dépendent pas de la linéarité d'amplitude d'un amplificateur RF. Au lieu de cela, il existe des chemins de signal distincts pour la modulation de phase et la modulation d'amplitude. La modulation d'amplitude ne nécessite pas

Une linéarité élevée. Cependant, cela est beaucoup plus facile à obtenir grâce à l'utilisation d'amplificateurs à rétroaction multi-dispositifs plus complexes, car la modulation d'amplitude se produit aux fréquences audio.

Dans la section précédente concernant le bruit de porte du microphone, j'ai décrit une limitation du circuit modulateur d'amplitude. Même à amplitude nulle, une certaine dispersion du signal se produit et la tension RF de sortie est d'environ 1 Vpp, alors qu'elle devrait être nulle. Cela limite la plage de réglage de l'amplificateur à environ 0,5 Vpp à 50 Vpp, soit une plage d'environ 37 dB.

Une légère amélioration des performances d'intermodulation est à peine observable en coupant complètement le signal d'émission à des amplitudes inférieures à environ 1 Vpp. J'appelle cela « prédistorsion d'amplitude », bien qu'il s'agisse d'une mesure très rudimentaire visant à corriger ce comportement anormal à faible amplitude. Bien que la coupure totale de l'émission soit une mesure approximative, elle semble n'avoir qu'une incidence marginale sur les performances d'intermodulation bicolore.

On peut se demander si cela présente un avantage significatif dans les transmissions vocales ordinaires.

Voirhttps://qrp-labs.com/qmxp/ssbbeta.html pour plus de détails et des captures d'écran de l'oscilloscope.

Seuil PD ampl.
70

Cela contrôle simplement le seuil, en pas DAC, auquel la prédistorsion d'amplitude agit. Une valeur de 70 correspond approximativement à 1 Vpp RF.

Il s'agit du dernier paramètre du sous-menu Mic AGC. Les paramètres suivants se trouvent dans le menu principal SSB.

Délai PTT vers TX
0

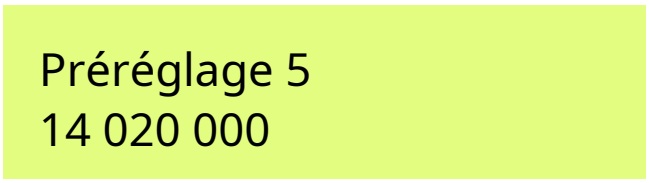
Délai en millisecondes entre l'appui sur le bouton PTT et le début de la transmission. De même, lorsque le bouton PTT est relâché pour interrompre la transmission, la transmission SSB s'arrête. Le système attend ce délai avant de repasser QMX en mode réception.

Bande automatique U/LSB
NON

Lorsque ce paramètre est défini sur OUI, lorsque vous changez de bande, si le mode est SSB (bande latérale supérieure ou inférieure), le mode sera automatiquement défini sur la bande latérale supérieure (USB) ou inférieure (LSB) en fonction de la convention radio amateur selon laquelle en dessous de 10 MHz, LSB est utilisé et au-dessus de 10 MHz, USB est utilisé.

5.12 Menu des préréglages de fréquence

Il existe 16 préréglages de fréquence, étiquetés de 1 à 16. Cet exemple montre le préréglage 5 :



Tous les éléments du menu Préréglages sont de type NUMÉRO. Consultez la section « Modification d'un paramètre NUMÉRO » ci-dessus pour savoir comment modifier un paramètre NUMÉRO.

Il est également pratique de charger le VFO actuel dans les mémoires préréglées comme décrit dans la section ci-dessus intitulée « Préréglages de fréquence ».

5.13 Menu Messages

Le menu « Messages » comporte 14 éléments de configuration. Les 12 premiers sont les messages enregistrés, chacun comportant jusqu'à 50 caractères. Ils sont suivis des paramètres « Intervalle » et « Répétitions ».

Les préréglages de messages enregistrés ont une longueur de 50 caractères et sont modifiés conformément à la procédure d'édition « texte » décrite précédemment.



Tournez le bouton TUNE pour sélectionner le message (de 1 à 12) à modifier, puis appuyez sur le bouton « Sélectionner ». Vous pouvez alors modifier le texte du message de deux manières :

1) Choisissez chaque caractère individuellement dans la liste à l'aide du bouton TUNE. Une fois le caractère choisi, appuyez sur le bouton « Select » pour passer au caractère suivant. Vous pouvez également utiliser le bouton VOL pour déplacer le curseur vers la gauche ou la droite. Cette procédure est décrite plus en détail dans la section précédente sur la modification des paramètres de texte.
2) Saisissez le texte souhaité à l'aide de la touche Morse droite du clavier ou de votre clavier externe. Le décodeur CW doit être activé pour l'édition du menu (voir le paramètre « Activer l'édition »).

AVANTAGES : Les prosignes Morse sont généralement des paires de caractères concaténés, émis sans interruption. Les exemples les plus courants sont AR, KN et SK (également appelé VA). Vous pouvez inclure ces prosignes dans vos messages enregistrés. Pour spécifier un prosigne, utilisez le caractère _. Lorsque le caractère _ est inclus dans un message enregistré, il indique que les deux caractères suivants doivent être envoyés sans interruption. On utilise généralement AR, KN et SK, mais rien ne vous empêche de concaténer n'importe quelle paire de caractères pour former d'autres prosignes moins courants.

Intervalle
14

L'intervalle est un paramètre NUMÉRO qui spécifie l'intervalle en secondes, entre les transmissions répétées d'un message stocké (si les répétitions sont configurées : voir le paramètre suivant).

Répétitions
3

Le paramètre « Répétitions » spécifie le nombre de répétitions de la transmission du message en mode de transmission répétée. Ce paramètre est un nombre compris entre 0 et 99 ; s'il est défini à zéro, la transmission du message se poursuit indéfiniment.

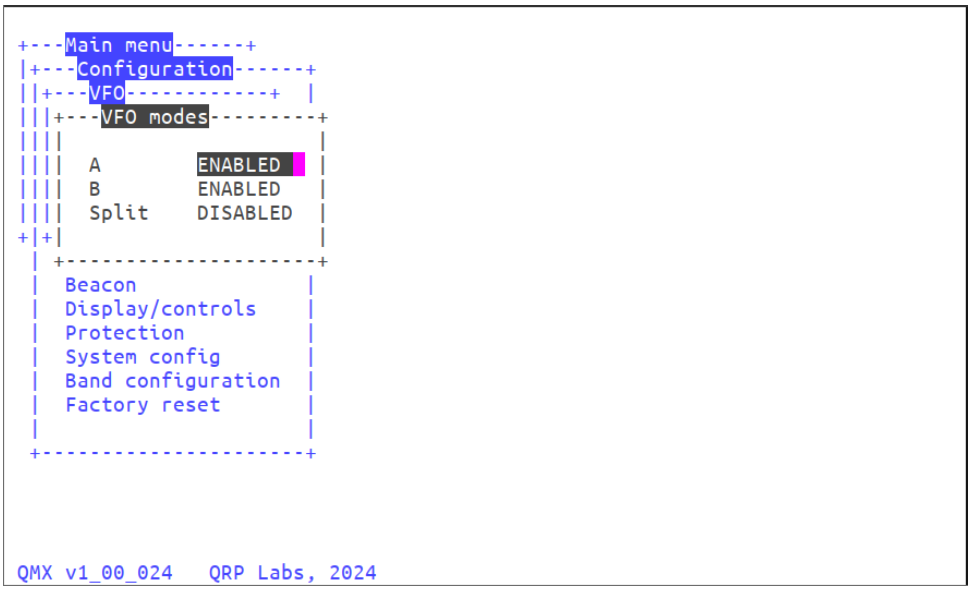
5.14 Menu VFO

Le menu VFO contient trois sous-menus qui configurent les modes VFO disponibles, les taux de réglage VFO et les sélections de taux de réglage RIT proposés à l'opérateur en mode de fonctionnement normal.

Modes VFO

UN
ACTIVÉ

Il y a trois entrées dans le sous-menu des modes VFO, qui ACTIVER/DÉSACTIVER Respectivement VFO A, B et Split. Par exemple, l'activation/désactivation du VFO A ressemble à ceci : illustration.



Lorsque cette option est DÉSACTIVÉE, le VFO A n'apparaît pas dans la sélection des modes VFO que le système parcourt lorsque vous appuyez sur le bouton droit (bouton « quitter ») pendant le fonctionnement normal.

Les trois réglages sont accessibles via la connexion au terminal (voir à droite) ou sur l'écran LCD. Dans l'exemple, les VFO A et B sont activés, mais pas le Split ; appuyer sur le bouton droit permet donc de parcourir uniquement les modes A et B, sans le Split.

Notez que si aucun mode VFO n'est activé, en appuyant sur le bouton droit pour changer de VFO, le système active automatiquement les trois modes VFO, de sorte que nous ne nous retrouvons jamais dans une situation où aucun mode VFO n'est activé.

Taux de réglage du VFO

Dans ce sous-menu, vous pouvez configurer les taux de réglage de 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz et 10 Hz disponibles lorsque vous parcourez les taux de réglage en appuyant sur le bouton de l'encodeur « Tune ».

Le sous-menu propose huit paramètres permettant de configurer individuellement les fréquences de réglage à activer parmi celles listées ci-dessus. Par exemple :

1 kHz
OUI

Cela permet un taux de réglage de 1 kHz.

Par défaut, si TOUS les taux de réglage sont désactivés, le système active automatiquement les taux 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz et 10 Hz qui correspondent à la configuration des révisions précédentes du micrologiciel et du micrologiciel d'exploitation QCX.

Tarifs de réglage RIT

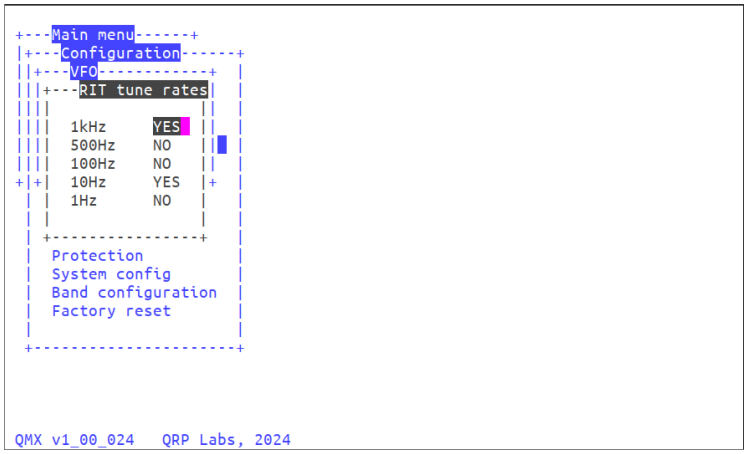
Dans ce sous-menu, vous pouvez configurer les taux de réglage de 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz, 10 Hz et 1 Hz disponibles lorsque vous parcourez les taux de réglage RIT en appuyant sur le bouton de l'encodeur « Tune » en mode de réglage RIT.

Le sous-menu propose cinq paramètres permettant de configurer individuellement les fréquences de réglage à activer parmi celles listées ci-dessus. Par exemple :

1 kHz
OUI

Cela permet un taux de réglage de 1 kHz.

Par défaut, si TOUS les taux de réglage sont désactivés, le système active automatiquement les paramètres de taux 1 kHz, 500 Hz, 100 Hz, 10 Hz et 1 Hz (c'est-à-dire tous les paramètres de taux de réglage RIT).



Les taux de réglage VFO et RIT sont également disponibles dans le terminal ; dans l'exemple (à droite), le RIT

les taux de réglage 1 kHz et 10 Hz sont activés, ce qui signifie qu'appuyer sur le bouton Tune fera défiler ces deux valeurs de taux de réglage RIT.

5.15 Menu Beacon

La fonction balise est un atout supplémentaire de ce kit émetteur-récepteur QRP Labs ! Forts de plusieurs années d'expérience, nous avons développé les kits émetteurs QRSS/WSPR de la série Ultimate (version actuelle : l'Utimate3S). Ceux-ci offrent une vaste gamme de fonctionnalités et de modes, notamment CW, QRSS, DFCW, FSKCW, Hellscreiber (FSK haute vitesse et lent), WSPR, JT9, JT65, ISCAT, Opera et PI4. La grande majorité des utilisateurs utilisent le kit Ultimate3S pour le WSPR. Comme ajouter cette fonctionnalité à l'émetteur-récepteur QMX est gratuit (du moins, sans matériel supplémentaire), pourquoi ne pas le faire ? C'est parti !

La fonction de balise émettrice-réceptrice CW comprend donc une implémentation WSPR simplifiée permettant de transmettre des messages WSPR standard. Elle dispose également d'une interface GPS pour la gestion du temps, de la fréquence et du localisateur Maidenhead. Bien entendu, cette implémentation n'offre pas la flexibilité et les fonctionnalités complètes du kit Ultimate3S.

AVERTISSEMENT : Les transmissions WSPR fonctionnent en continu, clé enfoncée à 100 %, pendant près de 2 minutes. Vérifiez attentivement si les BS170 chauffent trop pendant cette période. Le WSPR est beaucoup plus exigeant sur les transistors PA que le CW ou d'autres Digimodes tels que le FT8 qui ont des cycles de transmission et de réception alternés.

La fonction balise peut également faire fonctionner une balise CW ou FSKCW (bande étroite lente).

Rapporteur de propagation de signal faible

WSPR (Weak Signal Propagation Reporter) est un format de message numérique intégrant une correction d'erreur directe intelligente. Le message se compose de trois parties : l'indicatif de l'opérateur, le localisateur Maidenhead (4 caractères, par exemple IO90) et deux chiffres indiquant la puissance. À la station réceptrice, les messages sont décodés et téléchargés vers une base de données internet centrale. Vous pouvez accéder à WSPRnet à tout moment.http://wsprnet.org et cliquez sur la carte, entrez votre indicatif (et d'autres filtres si vous le souhaitez) et voyez une carte de l'endroit où votre signal est entendu.

Vous pouvez également entreprendre des études de propagation plus approfondies en téléchargeant la base de données des rapports de réception.

Le message WSPR est codé en un ensemble de 162 symboles, chacun pouvant être 0, 1, 2 ou 3, utilisant un format de données compressé avec correction d'erreur directe. Les symboles sont transmis sous forme de tonalités, chaque tonalité étant espacée de 12 000/8 192 Hz, soit environ 1,46 Hz. La durée de chaque symbole est l'inverse de l'espacement des tonalités, soit environ 0,683 seconde. La transmission des messages WSPR dure environ 110,6 secondes et commence toujours à la minute paire après l'heure.

En raison de la bande passante très étroite de 6 Hz de la transmission et de la correction intelligente des erreurs directes, les signaux WSPR peuvent se propager à l'échelle mondiale même avec une fraction de watt.

Dans WSPR, le timing est crucial. Il est donc essentiel de définir le paramètre de configuration horaire le plus précisément possible. Veillez à maintenir le curseur d'édition sous le chiffre le plus à droite (1 minute) du paramètre horaire, surveillez votre horloge jusqu'à ce que les secondes passent à 00, puis appuyez sur le bouton « Sélectionner ». Cela garantira la synchronisation des secondes avec l'heure réelle. Un réglage précis de la fréquence et de l'horloge temps réel permettra d'obtenir des rapports WSPR performants. Bien sûr, ces opérations sont plus faciles avec un module GPS : le Maidenhead.

Le localisateur sera calculé à partir de la latitude et de la longitude reçues, et l'heure sera joliment décodée à partir du flux de données série GPS.

Le microcontrôleur de ce kit gère l'algorithme de codage des messages WSPR, sans l'aide d'un PC hôte. Il calcule également l'espacement des tonalités et la durée des symboles.

Entre les transmissions de messages, l'écran affichera simplement une horloge (voir ci-dessous), en attendant patiemment le début de la prochaine transmission WSPR, conformément aux paramètres de configuration « Frame » et « Start ». Ceci permet de vérifier que l'heure de votre kit est correctement réglée. L'écran affiche également la minute à laquelle la prochaine trame commencera à être transmise. Dans l'exemple ci-dessous, il est 14:55:31 TU et la trame suivante débutera à 14:56:01.

```
14 097 140 WSPR
14:55:31          < 56
```

Lorsqu'un GPS est connecté, le micrologiciel utilise automatiquement le signal d'une impulsion par seconde pour mesurer la fréquence d'émission et compenser toute imprécision due à une erreur d'étalonnage ou à une dérive de fréquence due à la température. Le flux de données série du GPS sert à régler l'horloge temps réel (afin de synchroniser la synchronisation de la transmission WSPR). Le localisateur Maidenhead est calculé à partir des informations de latitude et de longitude extraites des données série du GPS.

Une transmission WSPR dure 1 minute et 52 secondes. Les données de temps et de localisation GPS sont analysées à partir du flux de données série GPS à la fin de chaque transmission WSPR. Il est déconseillé de configurer votre équipement pour des transmissions WSPR continues toutes les 2 minutes (paramètre de trame : 2), ce qui serait considéré comme très antisocial par les autres opérateurs WSPR.

Un récepteur GPS n'est pas indispensable au fonctionnement du WSPR, mais il est fortement recommandé car il rend l'opération plus précise, plus facile et plus amusante.

Pendant la transmission réelle du message WSPR, l'écran affiche quelque chose comme ceci :

```
14 097 140 122 2
  G0UPL IO90 37
```

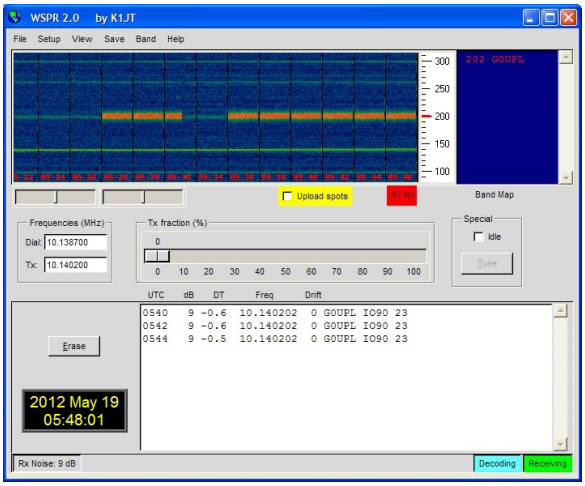
Les éléments de cet affichage sont expliqués comme suit :

- 14 097 140 Fréquence de transmission (tonalité 0)
- 122 Le symbole actuel est 122 (sur 162 symboles constituant une transmission WSPR)
- 2 Tonalité actuelle transmise (l'une des 0, 1, 2 ou 3)
- G0UPL Indicatif d'appel codé dans la transmission
- IO90 Carré de localisation Maidenhead à 5 caractères, codé dans la transmission
- 37 Puissance en dBm, codée dans la transmission

Sur un écran de spectre PC tel que le logiciel Argohttp://www.weaksignals.com/ Les messages WSPR ressemblent à la capture d'écran ci-dessous lorsqu'ils sont reçus localement (ou généralement pire, car vous surchargez probablement votre récepteur lorsque vous recevez votre propre signal !) :



Le décodage WSPR est réalisé dans le programme WSPR de K1JT (voir http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wspr.html). Ci-dessous, une capture d'écran montrant l'écran WSPR 2.0 après réception de quelques transmissions (fréquence de sortie = 1 500 Hz, trame = 02, début = 00).



Un certain nombre d'autres logiciels sont désormais également capables de décoder les transmissions WSPR, le plus populaire d'entre eux étant WSJT-X.

REMARQUE : L'interface GPS est connectée en parallèle avec la palette dans le circuit. Par conséquent, il est déconseillé de connecter le GPS lorsque la radio est utilisée comme émetteur-récepteur CW ordinaire. Dans ce cas, les données série du GPS et le signal 1pps perturberont l'émetteur ! Déconnectez le GPS avant d'utiliser la radio comme émetteur-récepteur CW.

Les sections suivantes décrivent les paramètres de configuration dans le menu Beacon.

Mode

DÉSACTIVÉ

Ce paramètre détermine le mode de transmission pendant le fonctionnement de la balise. Quatre modes de balise sont possibles :

DÉSACTIVÉ: Le mode balise est désactivé, l'émetteur-récepteur est en mode de fonctionnement manuel ordinaire

CW:le kit envoie simplement le message stocké 1 de manière répétée, en fonction de la vitesse du Keyer configurée, et avec le timing de démarrage du message déterminé par les paramètres Frame et Start (voir les sections suivantes).

WSPR: le kit envoie WSPR selon les paramètres de configuration dans les sections suivantes.

FSKCWLe kit envoie le message 1 enregistré de manière répétée en mode CW FSK lent, où la touche enfoncée est décalée de 4 Hz vers le haut et la touche relevée est transmise à la fréquence porteuse. La durée du symbole est contrôlée par la vitesse du manipulateur, interprétée comme le nombre de secondes d'un « dit » CW.

Si le mode balise est activé (pas OFF), la radio commence à fonctionner en mode balise dès la mise sous tension.

Lorsque le mode balise est actif, il peut être annulé immédiatement à tout moment en appuyant sur le bouton « Quitter ». N'oubliez pas qu'en mode émetteur-récepteur CW ordinaire, aucun GPS ne doit être connecté ; cela perturberait l'émetteur, car le GPS et la palette partagent les mêmes signaux d'entrée/sortie du processeur. Cependant, si la protection GPS est activée (voir le menu Keyer), la radio passe automatiquement en mode « Pratique », sans émission de radiofréquences.

Le mode balise est accessible en quittant le menu de configuration du système, si la balise est activée en définissant ce paramètre sur une valeur autre que OFF.

Fréquence
14 097 140

Ce paramètre détermine la fréquence de transmission pendant le fonctionnement de la balise. En mode WSPR, il s'agit de la fréquence de la tonalité 0.

Il est à noter que les sous-bandes WSPR ne sont larges que de 200 Hz. Vous devez également spécifier la fréquence correcte afin que votre transmission soit dans la sous-bande de 200 Hz appropriée. QMX utilise une référence TCXO de 25 MHz, généralement à quelques Hz près. La précision de la fréquence de transmission ne pose donc généralement pas de problème, même sans étalonnage.

Notez qu'il s'agit des fréquences de transmission réelles ; il n'y a pas de décalage CW, pas de RIT, ni d'autres modifications. La fréquence spécifiée est également différente de la fréquence de numérotation USB spécifiée sur WSPRnet.http://wsprnet.org – la « fréquence de numérotation USB » est inférieure de 1 500 Hz à la fréquence de transmission réelle, de sorte que l'audio décodé est à 1 500 Hz.

Par conséquent, assurez-vous que pour les transmissions WPSR, vous choisissez une fréquence dans l'une des sous-bandes WSPR selon le tableau suivant (applicable uniquement aux bandes disponibles dans votre version QMX) :

80 m :	3,570000 – 3,570200
60 m :	5,288600 – 5,288800
40 m :	7.040000 – 7.040200
30 m :	10.140100 – 10.140300
20 m :	14.097000 – 14.097200
17 m :	18.106000 – 18.106200
15 m :	21.096000 – 21.096200
12 m :	24.926000 – 24.926200
10 m :	28.126000 – 28.126200

Cadre
10

Ce paramètre définit la fréquence de répétition de la transmission WSPR. Dans l'exemple présenté ici, trame 10, cela signifie que le message WSPR sera transmis toutes les 10 minutes.

Une transmission toutes les 2 minutes sur WSPR est considérée comme antisociale. Des transmissions répétées toutes les 10 minutes sont généralement considérées comme normales.

Commencer
4

Si tout le monde transmet avec un taux de répétition de 10 minutes à partir de l'heure, il y aura alors des pics d'activité toutes les 10 minutes où tout le monde transmettra en même temps, et le potentiel pour

Les interférences provenant d'une autre station seront importantes. Pour éviter cela, vous pouvez définir une minuterie de démarrage. Dans cet exemple, une heure de démarrage de 04 signifie que la première transmission débutera à 4 minutes après l'heure, et les transmissions suivantes commenceront à 14, 24, 34 minutes après l'heure.

Appel WSPR
G0UPL

L'indicatif WSPR est le premier paramètre encodé dans le message WSPR. Votre indicatif doit respecter certaines restrictions imposées par le protocole WSPR. Ces restrictions permettent au processus d'encodage WSPR de compresser efficacement les indicatifs, ainsi que le carré du localisateur Maidenhead et le niveau de puissance, en seulement 50 bits binaires.

L'indicatif d'appel ne peut comporter que 4 à 6 caractères. Il doit être composé des éléments suivants :

1) Un caractère qui peut être AZ ou 0-9 ou un ESPACE
2) Un caractère qui peut être AZ ou 0-9
3) Un caractère qui doit être un chiffre de 0 à 9
4) Trois caractères qui peuvent être AZ ou un ESPACE

Pour les indicatifs comme le mien, composés de cinq caractères, je dois saisir un espace comme premier caractère afin de respecter ces règles. D'autres indicatifs, avec un préfixe de deux caractères comme VK6JY, nécessiteraient un espace à la fin de « VK6JY ».

Si l'indicatif que vous saisissez n'obéit pas aux règles nécessaires, un message d'erreur s'affiche à la sortie du menu de configuration du système :

Erreur de balise :
Indicatif d'appel

Dans ce cas, revenez au paramètre d'appel WSPR et essayez de comprendre comment le corriger afin que votre indicatif d'appel satisfasse aux exigences.

Notez que si vous saisissez l'indicatif avec la touche , vous ne pouvez pas insérer d'espace avec la touche . Vous devrez donc saisir l'espace initial (si nécessaire) à l'aide des boutons et de l'encodeur rotatif, comme expliqué dans la section précédente sur la modification des paramètres TEXTE.

Localisateur WSPR
IO90

Le localisateur est le deuxième paramètre encodé dans le message WSPR. Il s'agit du carré Maidenhead de 4 caractères. Le texte saisi ici doit être un carré Maidenhead valide, sinon un message d'erreur sera généré à la sortie du menu de configuration.

Si vous avez connecté un récepteur GPS, le récepteur GPS mettra à jour le localisateur, en le calculant à partir des informations de latitude et de longitude contenues dans la chaîne de données série du module récepteur GPS.

Puissance WSPR
37

Le troisième et dernier paramètre encodé dans le message WSPR est la puissance de l'émetteur, définie en dBm. Notez que ce paramètre est modifié manuellement et est encodé dans le message WSPR. Il n'indique PAS la puissance mesurée et réellement transmise. C'est une idée fausse courante. Il indique uniquement le numéro configuré par l'opérateur pour l'encodage du message WSPR.

Les puissances WSPR sont limitées à certaines valeurs : 0, 3, 7, 10, 13, 17, 20, 23, 27, 30, 33, 37, 40, 43, 47, 50, 53, 57 et 60 dBm. Si vous spécifiez une valeur ne figurant pas dans cette liste, un message d'erreur sera généré à la sortie du menu de configuration.

Dans cet exemple, la valeur configurée est de 37 dBm, ce qui correspond à 5 watts de sortie d'émetteur RF.

Régler l'heure
10:34

Utilisez ce menu pour régler l'horloge en temps réel. Lorsque vous quittez le menu, l'horloge est réglée à ce moment précis. Les secondes sont alors remises à zéro. Par conséquent, pour régler l'horloge afin d'utiliser la balise en mode WSPR autonome (sans GPS connecté), attendez que l'heure réelle atteigne 00 seconde, puis quittez le menu « Réglage de l'heure » (appuyez sur le bouton Quitter). Cela garantira un réglage précis de l'heure.

5.16 Menu Affichage/Commandes

Ce menu contient des éléments tels que ceux concernant les éléments qui peuvent être affichés à l'écran, ou le comportement des boutons ; il y a également quelques autres éléments divers ici qui ne trouvent pas leur place ailleurs.

Sous-menu d'affichage de la batterie

Les paramètres qui contrôlent l'affichage de la tension de la batterie sont contenus dans ce sous-menu.

Activer

DÉSACTIVÉ

Ce paramètre de liste contrôle si et comment la tension de la batterie s'affiche en haut à droite de l'écran. La mesure et l'affichage de la tension de la batterie peuvent être utiles aux opérateurs qui utilisent la radio sur batterie, par exemple pour des opérations portables. Trois valeurs sont possibles :

- DÉSACTIVÉ — Aucune tension de batterie n'est affichée ;
- Icône — Une icône de tension de batterie s'affiche, configurée selon les paramètres suivants dans la section suivante ;
- Tension — Le caractère en haut à droite affiche la tension réelle mesurée, sous forme de deux petits chiffres ; les deux rangées inférieures de pixels du caractère affichent un nombre de pixels allumés indiquant la virgule de la tension de la batterie (un pixel = 0,1 V). Dans cet exemple (à droite), la tension est de 12,2 V.



Batt. plein
12 000

Il s'agit de la tension, spécifiée en millivolts, à laquelle la batterie est considérée comme « pleine ».

Batt. étape
1 000

Il s'agit du pas, spécifié en millivolts, pour chaque barre de l'icône de la batterie.**(REMARQUE : QMX ne doit pas être utilisé à plus de 12 V ou en dessous de 6 V.**

Dans cet exemple, la batterie pleine est définie à 12 V et le palier à 1 V. L'icône de batterie propose sept états possibles, allant de vide à pleine, avec cinq états intermédiaires. La signification de l'icône affichée est, dans cet exemple :

- Plein : 11,00 V à 12 V (et même au-dessus de 12 V) 5
- barres : 10,00 V à 10,99 V
- 4 barres : 9,00 V à 9,99 V 3
- barres : 8,00 V à 8,99 V 2
- barres : 7,00 V à 7,99 V 1
- barre : 6,00 V à 6,99 V
- Vide : En dessous de 6 V

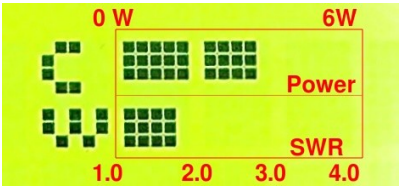
Sous-menu d'affichage Pwr/SWR

Les paramètres contrôlant l'affichage du compteur de puissance/TOS pendant la pression des touches sont contenus dans ce menu.

Le wattmètre s'affiche dans les trois caractères à droite de l'indicateur de mode, avec une plage de 0 à 6 W, chaque colonne de pixels étant équivalente à 0,4 W. Le ROS est affiché dans le

Moitié inférieure des trois caractères du compteur, avec une plage de valeurs de 1,0 à 4,0. Chaque colonne de pixels correspond à un incrément de ROS de 0,2.

Dans cet exemple (à droite), la puissance (moitié supérieure des caractères affichés) est de 3,6 W et le ROS est de 1,8. Les mesures de puissance et de ROS ne sont pas considérées comme très précises, mais constituent une indication utile.



Affichage de la puissance/du ROS
SUR

Lorsque cette option est activée, une mesure de puissance RF et une mesure SWR s'affichent pendant l'enfoncement de la touche, comme décrit et illustré ci-dessus.

Intervalle de mise à jour
100

Intervalle de mise à jour, en millisecondes, entre les mises à jour du wattmètre/ROS. Pour une mise à jour plus rapide et un affichage plus réactif de la puissance, des valeurs plus faibles, comme 25 ou 50 ms, peuvent être préférables.

Temps de suspension TX->RX
50

Le nombre de millisecondes pendant lesquelles le compteur de puissance/SWR reste affiché, après que l'émetteur-récepteur soit revenu de la transmission à la réception.

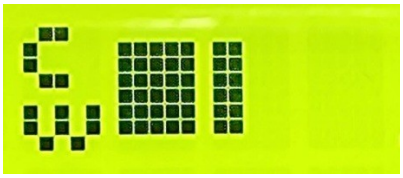
Sous-menu d'affichage du S-mètre

Les paramètres contrôlant l'affichage du compteur de puissance/TOS pendant la pression des touches sont contenus dans ce menu.

Lorsqu'il est activé, le S-mètre s'affiche dans la moitié supérieure de l'écran, sur les trois caractères immédiatement à droite de l'indicateur de mode. Il s'agit d'un véritable S-mètre dB, calibré en unités S. La détection du signal s'effectue APRÈS le filtrage passe-bande. Autrement dit, par convention, chaque pixel équivaut à une unité S, ce qui représente une augmentation de l'intensité du signal de 6 dB (voirhttps://en.wikipedia.org/wiki/S_meter Le niveau absolu de S0 dépend du réglage de gain par bande, dans l'écran de configuration des bandes. Il est indépendant du réglage du volume. Les valeurs par défaut sont généralement correctes, mais elles dépendent des réglages du filtre passe-bande, etc. La plage du S-mètre s'étend donc de S0 (-127 dBm) à S9+36 dB (-37 dBm).

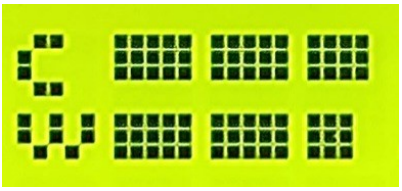
Il existe deux styles de S-mètre, comme suit.

1) S-mètre simple



Un exemple illustrant le style simple du S-mètre est illustré à droite. La puissance du signal est indiquée par une barre épaisse occupant les six lignes centrales des trois caractères du compteur. Dans cet exemple, la puissance du signal est S7.

2) Action S-mètre + AGC



Si le paramètre « Affichage AGC » est activé et que le paramètre « Db AGC par barre » est différent de zéro, l'affichage du S-mètre est divisé en deux sections, comme illustré à droite. La barre supérieure indique l'intensité du signal (comme pour un S-mètre simple). La barre inférieure indique l'atténuation AGC appliquée. Chaque colonne de pixels correspond à un nombre de dB d'atténuation AGC déterminé par le paramètre « Db AGC par barre ».

Dans cet exemple, le paramètre « AGC dB par barre » était réglé sur 3, l'« affichage AGC » était activé et un signal fort a été reçu. L'image d'exemple montre une intensité de signal de S9 + 30 dB (car 14 colonnes de pixels sont affichées ; soit S9 + 5 x 6 dB par colonne = S9 + 30 dB). L'AGC affiche 13 colonnes de pixels, ce qui indique une atténuation de 39 dB (13 x 3 dB, le réglage AGC dB par barre).

S-mètre
SUR

Lorsque cette option est activée, la mesure du S-mètre s'affiche pendant la réception, comme décrit et illustré ci-dessus.

Intervalle de mise à jour
50

L'intervalle de mise à jour en millisecondes, entre les mises à jour de l'affichage du S-mètre.

Affichage AGC
SUR

Lorsque cette option est activée et que le paramètre « AGC dB par barre » est différent de zéro, l'affichage du S-mètre est divisé en deux barres ; la barre inférieure indique l'atténuation AGC appliquée. Voir ci-dessus pour une description complète.

AGC dB par barre
1

Lorsque la valeur est différente de zéro et que l'affichage AGC est activé, l'affichage du S-mètre est divisé en deux barres, la barre inférieure indique l'atténuation AGC appliquée et chaque colonne de pixels est le nombre de dB « AGC dB par barre ».

Paramètres du menu principal d'affichage/commandes :

Les éléments suivants se trouvent dans le menu principal Affichage/Commandes, et non dans un sous-menu.

Double clic
300

Il s'agit d'un paramètre NUMBER qui contrôle le type d'appui sur un bouton. Par défaut, il est fixé à 300 millisecondes (comme illustré ici), mais vous pouvez le modifier si vous le souhaitez.

Il s'agit du nombre de millisecondes après la première pression sur le bouton, au bout duquel certaines décisions sont prises :

a) Si vous n'avez pas appuyé à nouveau sur le bouton après cet intervalle, cela signifie que vous aviez l'intention d'appuyer une fois.
b) Si vous appuyez TOUJOURS sur le bouton pendant tout ce temps, 300 millisecondes après la première pression, cela signifie que vous avez exécuté une « seule pression longue ».
c) Si vous appuyez à nouveau sur le bouton avant l'expiration des 300 millisecondes, il s'agit d'un « double clic ».

Certains opérateurs pourraient trouver que 300 millisecondes sont trop rapides pour exécuter correctement une double pression. Dans ce cas, essayez une valeur plus lente, comme 500 ms.

Changement de groupe
0

Contrôle le délai de changement de bande. Lorsque vous appuyez deux fois sur le bouton de volume pour changer de bande, vous pouvez ensuite le tourner pour parcourir les bandes. Lorsque vous cessez de tourner le bouton rotatif pour sélectionner la bande souhaitée, un délai s'écoule avant que la radio ne repasse automatiquement en mode de fonctionnement normal. Ce délai est déterminé par le paramètre « Changement de bande », selon la formule suivante :

Délai d'expiration du changement de bande (en millisecondes) = 1000 + 100 * Changement de bande

En d'autres termes, il existe un délai d'expiration minimum d'une seconde, et ce paramètre de changement de bande peut être utilisé pour ajouter un délai d'expiration supplémentaire par incréments de 0,1 seconde.

Changement de volume
0

Lorsqu'il est différent de zéro, chaque fois que vous utilisez le bouton de volume pour modifier le volume, le nouveau volume s'affiche momentanément en bas à gauche de l'écran LCD. Le volume est exprimé en décibels. Ce réglage détermine la durée d'affichage du volume, en dixièmes de seconde. Chaque modification du volume déclenche un minuteur de cette durée. Une fois le minuteur écoulé, l'affichage revient à l'affichage normal.

Clignotement du curseur

DÉSACTIVÉ

Deux styles de curseur différents sont disponibles. Vous pouvez sélectionner votre style préféré ici. Les deux valeurs possibles sont un curseur souligné (par défaut) et un curseur clignotant (l'affichage alterne entre le caractère modifié et un bloc blanc continu).

Lorsqu'il est activé, le curseur est clignotant. Lorsqu'il est désactivé, il est souligné (par défaut).

Notez que ce paramètre n'affecte que le curseur affiché lors de l'édition du menu. En mode de fonctionnement normal, le curseur souligné est toujours utilisé pour indiquer la fréquence d'accord, quel que soit le paramètre de style du curseur.

Splash personnalisé
NON

Vous pouvez utiliser cette configuration pour afficher votre propre écran d'accueil personnalisé à la mise sous tension du QMX. Normalement, à la mise sous tension du QMX, l'écran suivant s'affiche :

QMX 1_00_009
Laboratoires QRP, 2023

Il indique le numéro de version du firmware (1.00_009 dans cet exemple). Lorsque vous définissez le paramètre de configuration « Custom splsh » sur OUI, le contenu des mémoires de messages 11 et 12 s'affiche respectivement sur les lignes supérieure et inférieure. Normalement, ces mémoires ne sont pas utilisées pour l'envoi de messages en temps réel (bien que le système ne l'interdise pas). Si la mémoire 11 ou 12 est vide, le contenu de l'écran de démarrage par défaut de la ligne supérieure ou inférieure s'affiche. Vous pouvez donc personnaliser l'une ou l'autre, ou les deux, selon vos besoins.

Horloge

DÉSACTIVÉ

Lorsque le QMX est activé, une horloge temps réel s'affiche en bas à droite de l'écran pendant son fonctionnement. L'heure n'est PAS conservée lorsque le QMX est éteint. Vous pouvez régler l'horloge en connectant un GPS tel que le QRP Labs QLG2, ou via le paramètre « Réglage de l'heure » du menu Balise ou du menu Configuration système. N'oubliez pas que le GPS et la palette partagent les mêmes entrées de microcontrôleur (voir schéma) ; par conséquent, les signaux GPS alimentent l'émetteur. Le QMX détecte automatiquement la présence de données série GPS et active le « mode entraînement » pour éviter toute activation (un « G » apparaît sur la ligne supérieure de l'écran) qui, en raison du cycle de service élevé, pourrait endommager les transistors de l'amplificateur de puissance en cas d'utilisation prolongée. Le QMX analyse automatiquement les données série lorsque le GPS est connecté (sans avoir à accéder au menu d'étalonnage GPS du menu Alignement, ni à utiliser le mode balise). Lorsque le GPS est déconnecté, le mode entraînement temporaire est automatiquement désactivé, rétablissant ainsi le fonctionnement normal de l'émetteur-récepteur. Il vous suffit donc de connecter un GPS, d'attendre que l'horloge soit mise à jour, puis de le déconnecter. C'est un moyen pratique de régler l'heure facilement, si vous disposez d'un GPS fonctionnel.

Délim

,

Ce paramètre configure le caractère délimiteur qui apparaît entre les MHz, kHz et Hz des fréquences ou des valeurs numériques affichées sur l'écran QMX. La valeur par défaut est une virgule. L'opérateur peut désormais sélectionner un point s'il le souhaite ; par exemple, la convention européenne utilise un point comme séparateur de milliers.

Rétroéclairage

SUR

Ce paramètre contrôle l'activation ou la désactivation du rétroéclairage. Ce réglage est enregistré dans l'EEPROM et appliqué automatiquement à la prochaine mise sous tension. L'écran reste lisible en plein soleil même avec le rétroéclairage éteint. La désactivation du rétroéclairage permet d'économiser environ 7 mA de courant (avec une alimentation de 12 V).

5.17 Menu de protection

Protection SWR
ACTIVÉ

Lorsque la protection TOS est activée, le TOS est mesuré à l'aide du pont TOS intégré à intervalles de 1 milliseconde. Si le TOS dépasse le seuil configuré, l'émetteur est désactivé par un mode de protection automatique. La lettre « S » apparaît immédiatement à droite de l'affichage de la fréquence. La transmission est inhibée jusqu'à la résolution de cette erreur. L'erreur est résolue en accédant et en quittant le menu de configuration, ou en coupant et en éteignant l'appareil.

Seuil du ROS
3

Le seuil SWR auquel la transmission sera inhibée, si la protection SWR est activée.

Accorder %
50

Pendant le balayage SWR et le fonctionnement de l'outil de mesure SWR (voir plus loin dans ce manuel), la tension d'alimentation de l'amplificateur de puissance peut être réduite afin de protéger les transistors PA (la protection SWR n'est pas activée pendant l'exécution de ces outils).

N'oubliez pas qu'il existe une relation quadratique entre la puissance de sortie RF et la tension de l'amplificateur de puissance. La tension par défaut de 50 % de l'amplificateur de puissance Tune signifie que la puissance de sortie RF sera égale au quart (25 %) de la puissance maximale.

Protection GPS
ACTIVÉ

Lorsqu'elle est activée, si un GPS est connecté au port paddle, la manipulation de l'émetteur est automatiquement empêchée ; ce paramètre est également disponible dans le menu Keyer, veuillez vous référer à la description du menu Keyer de ce paramètre ci-dessus.

Tension d'alimentation

Prévenir la transmission

Ce paramètre contrôle la protection contre les tensions d'alimentation hors limites. Trois valeurs sont possibles :

- DÉSACTIVÉ — les contrôles de la plage de tension d'alimentation sont désactivés.
- Avertir — l'icône de tension de la batterie, si elle est affichée, clignote pour indiquer la violation de la plage de tension d'alimentation.
- Prévenir la transmission — tant que la tension de la batterie est hors de portée, l'émetteur est désactivé.

Si la tension de la batterie est hors plage (voir les réglages minimum et maximum ci-dessous) et que la protection de l'alimentation est réglée sur « Empêcher TX », l'amplificateur RF est désactivé et la transmission est impossible. Dans ce cas, l'icône de batterie apparaît et clignote en haut à droite de l'écran, que l'affichage de l'icône de batterie soit activé ou non dans le menu Affichage/Commandes.

Tension minimale
7

La tension d'alimentation minimale pour la vérification de la plage activée par la protection de tension d'alimentation.

Tension maximale
13

La tension d'alimentation maximale pour la vérification de la plage activée par la protection de tension d'alimentation.

L'utilisation d'une tension d'alimentation supérieure à 12,0 est fortement DÉCONSEILLÉE, notamment en mode numérique ou à cycle de service élevé, ou en cas de doute sur le TOS de votre antenne. Ces conditions sollicitent fortement les transistors de l'amplificateur de puissance et peuvent entraîner une défaillance prématurée.

5.18 Configuration du système

Ce menu contient plusieurs paramètres de configuration du système qui ne semblent appartenir à aucun autre menu.

Version du groupe
80-20 m

Affiche la version de bande de votre QMX. Vous l'aurez sélectionnée lors de la première mise sous tension de votre QMX. Ce paramètre de menu est en lecture seule.

Fréquence du TCXO
25 000 000

La valeur par défaut est 25 000 000 (25 MHz). Il s'agit de la fréquence d'oscillation de l'oscillateur à quartz à compensation de température (TCXO) QMX. Elle est utilisée pour calculer les paramètres du Si5351A et définir la fréquence de fonctionnement souhaitée du QMX.

Le TCXO fourni est un composant de haute précision et sa valeur de 25 MHz spécifiée est généralement comprise entre +/- 5 Hz (un écart type). Une fréquence de fonctionnement plus précise n'est généralement pas indispensable. N'oubliez pas que l'erreur est également proportionnelle à la fréquence de fonctionnement. Ainsi, une erreur de 5 Hz à 25 MHz se traduira par une erreur de 2,8 Hz à 14 MHz.

Cependant, les perfectionnistes parmi vous souhaiteront peut-être calibrer leur fréquence de fonctionnement avec précision – et cette entrée de menu est pour vous !

Pour configurer la fréquence de référence TCXO correcte, vous devrez mesurer votre fréquence de fonctionnement, déduire la quantité d'erreur et appliquer une correction au paramètre de configuration de fréquence TCXO.

Par exemple, supposons que votre émetteur-récepteur soit réglé sur une fréquence de numérotation USB de 14,0956 MHz et que le WSJT-X soit configuré pour transmettre du WSPR avec un décalage audio de 1 500 Hz. Cela devrait donner une fréquence de transmission de 14,097100 MHz. Mais supposons que vous la mesuriez avec précision et que vous constatiez qu'elle est de 3 Hz, soit 14,097103 MHz. Que faire ensuite ?

Il y a une erreur de +3 Hz dans votre fréquence de fonctionnement. Pour calculer la correction nécessaire à la configuration de fréquence de référence du TCXO, multipliez 3 Hz par un rapport de 25 MHz / 14,0971 MHz, ce qui donne 3 Hz x 1,77 = 5,3 Hz. Vous devez donc augmenter la fréquence de référence de 5 Hz. Modifiez donc la fréquence du TCXO à 25 000 005.

Que faire si vous ne disposez pas d'un moyen précis de mesurer votre fréquence de fonctionnement ? J'ai développé des outils pour le site web QRP Labs afin de vous aider à utiliser le réseau de reporting WSPRnet pour déterminer votre fréquence de fonctionnement avec une grande précision. Pour utiliser ces outils, utilisez simplement WSJT-X et QMX comme reporter (récepteur) WSPR de 20 m pendant quelques minutes, puis consultez cette page :

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

Recherchez votre indicatif dans la liste, qui indique l'erreur dans vos rapports de réception (erreur de fréquence de fonctionnement). Vous pouvez également utiliser un émetteur WSPR avec WSJT-X et QMX ; la page suivante affichera alors votre fréquence d'émission réelle.

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

Ces deux pages QRP Labs sont mises à jour toutes les deux minutes. L'analyse charge les deux dernières minutes (environ) des rapports WSPR de 20 m provenant de la base de données du site web WSPRnet. Elle croise tous les rapports et analyse l'erreur des stations réceptrices en les comparant aux rapports des mêmes émetteurs d'autres stations. Ainsi, les erreurs d'étalonnage de toutes les stations réceptrices du réseau sont moyennées. La précision est généralement de 1 ou 2 Hz.

Limites de bande
Région 2 de l'UIT

Ce paramètre empêche l'émetteur-récepteur d'émettre en dehors des limites de bande autorisées. La réception reste possible. Trois valeurs sont possibles :

- Région 2 de l'UIT((par défaut) : Les allocations de bande pour la région 2 de l'UIT (Amériques) sont appliquées. Il ne peut pas y avoir de variations au sein d'une même région ; les allocations de bandes américaines sont supposées dans ce contexte.
- Japon : les allocations de bande pour le Japon sont appliquées, comme spécifié dans le document des plans de bande JARL https://www.jarl.org/English/6_Band_Plan/JapaneseAmateurBandplans2 0200421.pdf. Ce paramètre est utile pour la conformité aux réglementations japonaises en matière de licences.
- Aucun : Aucune limite n'est appliquée (l'émetteur-récepteur peut transmettre hors bande).

Si la restriction de limite de bande devient active, lors du réglage en dehors de la bande allouée autorisée, un caractère « B » s'affiche juste à droite de la fréquence VFO (où « P » pour le mode pratique est affiché).

RX en dehors de la bande

DÉSACTIVÉ

Lorsque ce paramètre est désactivé, le réglage du VFO est limité aux bandes définies par le paramètre précédent « Limites de bande ». Par exemple, si vous êtes sur la bande 40 m et que vous tournez le bouton de réglage dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, la fréquence du VFO affichée sera diminuée jusqu'à 7 000 00, puis elle cessera de diminuer.

Remarque particulière : si « RX en dehors de la bande » est désactivé, le réglage à 60 m est canalisé conformément au plan de bande américain.https://www.arrl.org/band-plan Ce qui facilite la sélection parmi les cinq canaux disponibles. Lorsque les « Limites de bande » sont définies sur le Japon, c'est également pratique car les bandes japonaises de 160 m et 80 m présentent des intervalles ; lors du réglage, le VFO les ignore.

Lorsque le paramètre est activé ou lorsque le paramètre « Limites de bande » est défini sur « Aucune », vous pouvez régler sans limites.

Délai d'expiration du CAT
ACTIVÉ

Lorsque ce paramètre est activé (par défaut), un délai d'attente est appliqué à la transmission. Si ce délai est écoulé et que QMX ne reçoit pas de commande CAT lui demandant de repasser en réception, il repassera automatiquement en réception. Cette fonctionnalité doit être désactivée si vous utilisez VOX.

Délai d'attente CAT (s)
120

La durée du délai d'expiration de la commande CAT (voir ci-dessus), en secondes.

CAT RU et RD
Relatif

Spécifie le comportement des commandes CAT RU et RD (RIT Up et RIT Down). En mode relatif, le paramètre fourni est ajouté (soustrait) à la valeur RIT actuelle. En mode absolu, la RIT est définie sur le paramètre fourni.

CAT KY TS480
NON

Lorsque défini sur OUI, active le mode de compatibilité de spécification Kenwood TS480 CAT pour la commande KY, qui convient à certains progiciels agissant comme hôte CAT.

Lorsqu'il est défini sur NON, utilise le mode de commande QRP Labs KY antérieur qui est plus similaire à la spécification Elecraft CAT, afin de garantir la compatibilité avec la gamme de produits QRP Works SideKar.

Mode QI
DÉSACTIVÉ

Lorsque le mode IQ est activé, les canaux I et Q bruts du convertisseur A/N sont transmis directement à la carte son USB, sans aucune démodulation. Ceci est idéal pour ceux qui souhaitent expérimenter l'utilisation de QMX comme interface SDR, avec un logiciel SDR pour PC permettant de démoduler les canaux I et Q.

QMX pour transmettre et recevoir CW normalement ; seuls les signaux bruts I et Q sont diffusés via l'interface USB afin que vous puissiez utiliser le logiciel PC SDR comme adaptateur panoramique par exemple.

Le mode IQ ne convient pas à une utilisation avec WSJT-X et d'autres programmes en mode Digi.

Régler l'heure
00:26

Ce paramètre de menu permet de régler l'horloge temps réel. Pour plus d'informations, veuillez consulter la description du menu Beacon ci-dessus.

Horloge en temps réel
Logiciel

Ce paramètre de menu sélectionne la source de l'horloge temps réel. Les deux valeurs disponibles sont :

- «« Logiciel », qui est l'option par défaut et la seule qui fonctionne sur un QMX. Ici, le microcontrôleur gère l'horloge temps réel par logiciel, mais celle-ci n'est pas conservée après un cycle d'alimentation.

- «« Interne QMX+ » permet de sélectionner l'horloge temps réel matérielle, disponible si vous utilisez un QMX+. Si vous avez installé une pile bouton CR2032, l'horloge temps réel continuera de fonctionner lorsque la radio est éteinte.

Sous-menu GPS et ports de série

Le sous-menu GPS et ports série contient tous les paramètres relatifs au fonctionnement du port série dans QMX.

Source GPS
Port à aubes

Ce paramètre de menu définit la source GPS. Les deux valeurs sont :

- «Port Paddle" qui est la valeur par défaut et la seule option qui fonctionnera sur un QMX
- «QMX+ Internal" qui doit être utilisé pour sélectionner un QLG3 installé en interne dans un QMX+

Flux GPS NMEA USB 2

Lorsque cette option est activée (non définie sur Aucun), les données série GPS NMEA sont transmises directement au port série choisi et sont également décodées par le QMX lui-même.

Les valeurs possibles sont :

- Aucun, la valeur par défaut, ce qui signifie qu'il n'y a pas de diffusion de données série GPS NMEA
- USB 1, le port série COM virtuel USB principal
- USB 2, le 2ndPort série USB Virtual COM (fonctionne uniquement si 2 ports série USB Virtual COM ou plus sont activés, voir ci-dessous)
- USB 3, le 3rdPort série USB Virtual COM (fonctionne uniquement si 3 ports série USB Virtual COM sont activés, voir ci-dessous)
- Serial 1 (AUX), le port série de la prise AUX (fonctionne uniquement si Serial 1 est activé, voir ci-dessous)
- Serial 6 (PTT), le port série de la prise PTT (fonctionne uniquement si Serial 6 est activé, voir ci-dessous)

Ports série USB 1

Ce paramètre contrôle le nombre de ports série COM virtuels USB visibles sur un PC hôte connecté par câble USB. Les valeurs disponibles sont 1, 2 ou 3. La valeur est sélectionnée à l'aide des flèches gauche/droite du terminal ou en tournant le bouton de réglage (Tune) si la valeur est modifiée directement sur le QMX.

À l'origine, QMX se présentait (comme QDX avant lui) comme une carte son USB stéréo 24 bits 48 kbit/s et un seul port série USB COM virtuel. Les deux périphériques étaient connectés au même câble USB ; QMX et QDX se comportaient donc comme un concentrateur USB, une fois connectés.

À partir du firmware 1_02_000, le nombre de périphériques disponibles peut être augmenté, offrant la possibilité de plusieurs ports série USB Virtual COM.

Tous les ports actifs peuvent être utilisés de manière équivalente soit pour l'accès au terminal, soit pour les commandes CAT.

Si vous sélectionnez trois ports série, QMX utilise une astuce que j'ai découverte et que j'appelle « points de terminaison fantômes ». En fait, le STM32F446 ne possède que six paires de points de terminaison : ce sont les tampons qui assurent la communication USB. L'un d'eux est toujours utilisé pour le contrôle du bus. Un port série COM virtuel USB nécessite deux points de terminaison (données et commande). Il n'y a donc suffisamment de points de terminaison que pour deux ports série :

0 = Contrôle
1 = 1stDonnées sérielles
2 = 1stCommande série 1
3 = Audio
4 = 2ndDonnées série
5 = 2ndCommande série

L'astuce réside dans le fait que les points de terminaison de commande constituent en réalité un tampon de notifications d'événements unidirectionnel (du périphérique vers l'hôte), mais que, dans notre application, les événements de notification ne sont jamais requis ni envoyés. En réalité, cela revient à définir les points de terminaison de commande comme des points de terminaison inexistants, absents du processeur STM32F446. Le PC hôte n'est pas perturbé : il pense que le canal de communication est ouvert, mais il ne reçoit jamais de notifications d'événements.

Cette astuce a été testée avec succès sur Windows 10 et 11, ainsi que sur les systèmes d'exploitation Linux. Elle ne fonctionne pas sous Windows 7. Les utilisateurs de Windows 7 doivent sélectionner un ou deux ports série et éviter la configuration à trois ports série.

Notez qu'après avoir modifié le nombre de ports série USB, le nouveau paramètre n'entre en vigueur qu'une fois que vous avez éteint QMX et redémarré.

Série 1 sur AUX
DÉSACTIVÉ

L'activation de ce paramètre modifie le comportement de la prise auxiliaire 3,5 mm. Cette prise devient un port série supplémentaire, appelé port série 1. La prise 3,5 mm « Tip » correspond au signal TX et la prise « Ring » au signal RX (voir le schéma dans la section « Connexions » de ce manuel).

Série 1 baud
9600

Définit le débit en bauds du port série 1 (si activé). Les valeurs disponibles sont : 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000 et 115200.

Série 6 sur PTT
DÉSACTIVÉ

L'activation de ce paramètre modifie le comportement de la prise PTT 3,5 mm. Cette prise devient alors un port série supplémentaire. Une modification matérielle est nécessaire pour supprimer et contourner les transistors alimentant les signaux PTT. Le port devient alors un port série logique 3,3 V (tolérant 5 V) avec un débit en bauds configurable.

Série 6 bauds
9600

Définit le débit en bauds du port série 6 (si activé). Les valeurs disponibles sont : 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000 et 115200.

Émission USB > Réception QLG3
NON

Ce paramètre est spécifiquement conçu pour permettre au QMX+ de servir d'interface matérielle au module GNSS interne QLG3, afin de reprogrammer le micrologiciel du module QLG3. Il a été ajouté dans la version 1_02_005 pour corriger un bug du micrologiciel de la puce GNSS GK9501 apparu en août 2025. Pour plus d'informations, veuillez consulterhttp://qrp-labs.com/qmxp/e108fix

Sous-menu Configuration avancée

Ce sous-menu contient certains paramètres avancés qui ne devraient normalement pas être modifiés.

Configuration avancée !

En sélectionnant cette option (en appuyant sur le bouton gauche), vous accédez au sous-menu « Configuration avancée ». Normalement, vous n'avez rien à modifier dans ce menu, et cela pourrait endommager votre QMX ! Il est fortement recommandé de ne rien modifier dans le sous-menu « Configuration avancée » sans bien comprendre les conséquences de vos actions.

PRUDENCE! Danger!
Procéder de toute façon?

Pour souligner qu'il est déconseillé de saisir ou de modifier quoi que ce soit ici, lorsque vous sélectionnez le sous-menu Configuration avancée, vous recevrez un avertissement et devrez appuyer à nouveau sur le bouton « Sélectionner ».

Les QUATRE paramètres suivants existent dans le sous-menu « Configuration avancée ! ».

NE PAS DESACTIVER !!

Le premier élément est simplement un message d'information, vous avertissant de NE désactiver aucune des trois options suivantes ! Voyez-vous, je vous avertis très sérieusement :

NE VOUS MÈNEZ PAS DE CELA !

(à moins que vous ne compreniez vraiment ce que vous faites et que vous acceptiez de prendre le risque).

Mod. Élevé en RX ACTIVÉ

Ce paramètre contrôle si le modulateur d'amplitude de l'amplificateur de puissance est réglé sur « Élevé » pendant la réception. S'il est réglé sur « ACTIVÉ », la tension de l'amplificateur de puissance est élevée pendant la réception. Cela signifie que la tension de l'amplificateur de puissance est d'environ +12 V (en supposant une alimentation de +12 V) pendant la réception.

Les transistors BS170 sont tous bloqués (tension de grille nulle), ce qui signifie qu'aucun courant ne traverse les transistors de l'amplificateur de puissance. Cependant, la jonction drain-source des MOSFET BS170 présente une capacité qui dépend de la tension appliquée. Il est donc préférable de minimiser cette capacité, et donc l'effet de l'amplificateur de puissance inactif sur le récepteur, pendant la réception. De plus, les MOSFET BS170 possèdent une diode intrinsèque qui, à un certain niveau, écrête le signal de réception entrant ; en appliquant une polarisation inverse de +12 V à cette diode, nous pouvons éviter que cela ne se produise.

Il est recommandé de laisser ce paramètre sur « ACTIVÉ » afin d'optimiser la plage dynamique théorique et les performances IP3 de votre récepteur QMX, bien que l'amélioration réelle n'ait pas été déterminée expérimentalement par des mesures. Je remercie John Dzbrozek KJ4A pour sa suggestion de cette fonctionnalité suite à ses simulations PA et à l'analyse théorique qui en a résulté.

Si vous sélectionnez « DÉSACTIVER » pour cette fonctionnalité, cela n'endommagera pas votre QMX mais cela risque de ne pas optimiser les performances du récepteur.

Forme normale de 5 ms ACTIVÉ

Lorsqu'elle est activée, la mise en forme de l'enveloppe Blackmann-Harris normale de 5 ms (ou similaire, selon la configuration) s'applique aux temps de montée/descente des modes CW et Digi. Lorsqu'elle est désactivée, la mise en forme de l'enveloppe Blackmann-Harris est accélérée d'un facteur 33,33, ce qui réduit le temps de montée/descente à environ 0,15 milliseconde. Cette fonction permet de tester la réponse de la mise en forme de l'enveloppe de l'amplificateur de puissance, du commutateur d'émission/réception et de la stabilité du commutateur BPF correspondant dans des temps de montée/descente rapides, approximativement équivalents à une composante sinusoïdale pleine amplitude de 3,2 kHz d'une forme d'onde BLU, et donc plus sévères que les conditions les plus défavorables attendues lors des transmissions BLU. Cette fonctionnalité est conçue à des fins expérimentales et de développement. En pratique, elle doit être laissée activée.

Échange d'émissions BPF 20/80 m ACTIVÉ

L'activation de cette fonctionnalité fait partie d'une mesure de protection contre l'instabilité qui a détruit le BPF, le multiplicateur des PCB Rev 2. Elle est décrite dans ce message du forum : https://groups.io/g/QRPLabs/message/113662 et il vous est recommandé de lire ceci si vous êtes intéressé.**La désactivation de cette fonctionnalité, en particulier sur un PCB QMX 80-20m Rev 2 (et supérieur), n'est VRAIMENT PAS RECOMMANDÉE**.

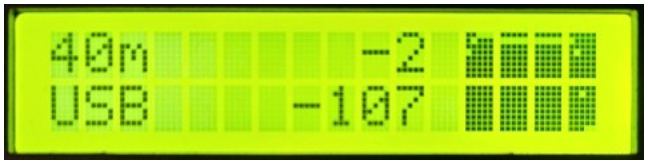
5.19 Tests matériels

Le menu des tests matériels donne accès à plusieurs outils applicatifs conçus pour optimiser et tester votre matériel QMX. Des outils de test matériel supplémentaires sont disponibles lors de la connexion d'un terminal (voir les sections suivantes). Les tests matériels disposent tous d'outils équivalents dans le terminal, avec des versions plus haute résolution des graphiques de réponse tracés en caractères ASCII.

Les courbes de réponse présentées à titre d'exemple dans cette section sont des versions miniatures du graphique plus grand affiché dans le terminal. Bien que les graphiques miniatures basse résolution ne soient pas aussi utiles que ceux du terminal en taille réelle, ils restent étonnamment lisibles et utiles compte tenu de leur résolution de seulement 20 x 16 pixels.

AVERTISSEMENT : Assurez-vous de connecter une charge fictive avant d'exécuter les tests, lorsque cela est indiqué dans rouge gras ci-dessous !

Balayage du filtre AF :UTILISER UNE CHARGE FACTICE

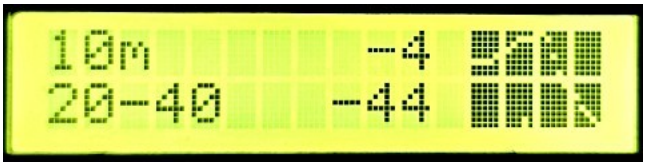


Version LCD de l'outil terminal de balayage AF (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). La réponse AF est affichée dans le graphique miniature situé dans le quart droit de l'écran. Les chiffres situés juste à gauche du graphique indiquent les valeurs maximales et minimales de l'axe des Y (axe vertical), qui représente la réponse audio en dB.

Contrôles:

Bouton de sélection :	bascule entre la réponse audio USB et LSB Quitter
Bouton de sortie :	l'outil de balayage du filtre AF
Régler l'encodeur :	Sélectionnez la bande

Balayage du filtre RF :UTILISER UNE CHARGE FACTICE

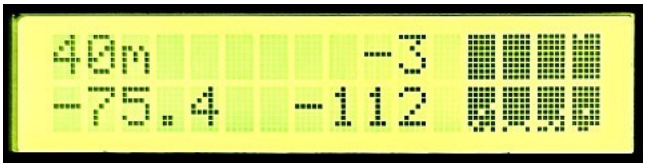


Version LCD de l'outil terminal de balayage RF (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). La réponse du filtre passe-bande est générée en balayant le générateur de signal interne QMX sur le filtre passe-bande et en mesurant l'amplitude du signal. La courbe de réponse est représentée sur le graphique miniature situé dans le quart droit de l'écran. Les chiffres situés juste à gauche du graphique indiquent les valeurs maximales et minimales de l'axe des ordonnées (axe vertical), qui représente la réponse du filtre passe-bande en dB. Les chiffres en bas à gauche indiquent la plage de fréquences du balayage, qui, dans l'exemple ci-dessus, est comprise entre 20 et 40 MHz. La petite graduation de deux pixels de haut en bas du graphique miniature indique la position approximative de la fréquence centrale de la bande définie.

Contrôles:

Bouton de sélection :	Relancer le balayage
Bouton de sortie :	Quitter l'outil de balayage du filtre RF
Régler l'encodeur :	Sélectionner la bande

Balayage d'image :UTILISER UNE CHARGE FACTICE



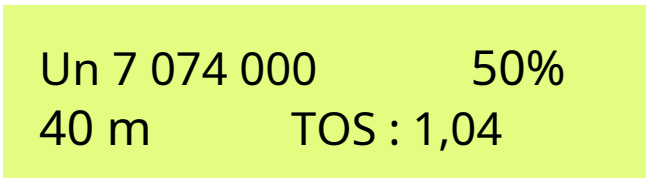
Version LCD de l'outil de terminal Image sweep (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). La réponse de l'image superhétérogénée est mesurée en balayant le générateur de signal interne QMX sur la fréquence de réception et en mesurant l'amplitude du signal. La courbe de réponse de l'image est représentée sur le graphique miniature situé dans le quart droit de l'écran. Les chiffres situés juste à gauche du graphique indiquent les valeurs maximales et minimales de l'axe des Y (axe vertical), qui représente la réponse en dB.

Le chiffre en bas à gauche indique la réjection d'image mesurée, soit 75,4 dB dans ce cas. Notez que la réjection d'image varie considérablement d'un QMX à l'autre et selon la bande. Ne vous préoccupez donc pas de savoir si elle est inférieure ou supérieure, sauf si vous l'utilisez comme diagnostic pour identifier un problème suspect.

Contrôles:

Bouton de sortie :	Quitter l'outil de balayage du filtre RF
Régler l'encodeur :	Sélectionner la bande

Mesure du ROS



L'outil de mesure du ROS active l'émetteur à une tension d'alimentation réduite, déterminée par le pourcentage de fonctionnement défini dans le paramètre % de réglage du menu Protection. Ce pourcentage est affiché à titre informatif en haut à droite de l'écran.

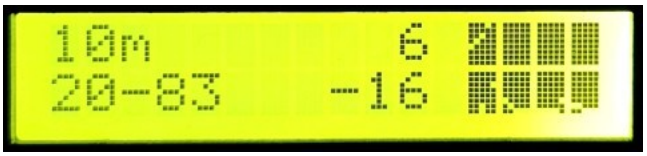
Le coin supérieur gauche montre la fréquence de fonctionnement pour la mesure du ROS, qui est la fréquence centrale de la bande.

Le nom de la bande est affiché en bas à gauche et la mesure du TOS en bas à droite. La mesure du TOS est mise à jour dix fois par seconde.

Contrôles:

Encodeur de volume :	Sélectionnez la bande
Régler l'encodeur :	Modifier la fréquence dans la bande sélectionnée
Bouton de sélection :	Démarrer la mesure SWR Le SWR continuera à être affiché jusqu'à ce que l'outil de mesure SWR soit fermé, ou que le bouton-poussoir gauche soit à nouveau appuyé, ou que l'encodeur rotatif soit tourné pour changer de bande, ou qu'un délai d'attente de 60 secondes expire.
Bouton de sortie :	Quittez l'outil de mesure SWR.

Balayage du filtre LPF :UTILISER UNE CHARGE FACTICE

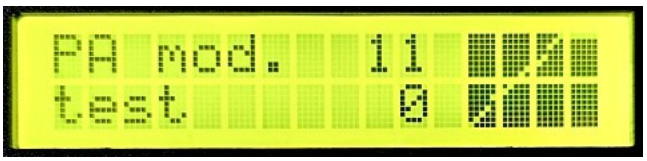


Version LCD de l'outil terminal de balayage du filtre passe-bas (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). La réponse du filtre passe-bas est générée en balayant la fréquence de fonctionnement du QMX tout en transmettant (à puissance réduite) le signal du générateur interne via le filtre passe-bas et en mesurant l'amplitude du signal. La courbe de réponse est représentée sur le graphique miniature situé dans le quart droit de l'écran. Les chiffres situés juste à gauche du graphique indiquent les valeurs maximales et minimales de l'axe des ordonnées (axe vertical), qui représente la réponse du filtre passe-bas en dB. Les chiffres en bas à gauche indiquent la plage de fréquences du balayage, qui, dans l'exemple ci-dessus, est comprise entre 20 et 83 MHz. Le petit repère de deux pixels de haut en bas du graphique miniature indique la position approximative de la fréquence centrale de la bande définie.

Contrôles:

Bouton de sélection :	Relancer le balayage
Bouton de sortie :	Quitter l'outil de balayage du filtre LPF
Régler l'encodeur :	Sélectionner la bande

Test de mod PA



Version LCD du module PA. Outil de test du terminal (décrit plus en détail plus loin dans la section « Applications du terminal »). Cet outil mesure la réponse du modulateur d'amplitude. Le résultat doit être une ligne droite partant du coin inférieur gauche du graphique et se terminant sur la ligne supérieure, selon la tension d'alimentation. L'amplitude du signal. Les chiffres situés juste à gauche du graphique indiquent les valeurs maximale et minimale de l'axe des Y (axe vertical) en volts. Le chiffre du bas doit être 0 et celui du haut doit être approximativement égal à la tension d'alimentation du QMX+.

Contrôles:

Bouton de sélection :	Relancer le balayage
Bouton de sortie :	Quitter l'outil de test du mod PA

Tester l'ADC I/Q :UTILISER UNE CHARGE FACTICE



Version LCD de l'outil de test du terminal ADC I/Q (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). Le graphique doit représenter un cycle d'une onde sinusoïdale. Les chiffres situés juste à gauche du graphique indiquent les valeurs maximales et minimales de l'axe des Y (axe vertical), qui correspondent aux résultats bruts du CAN. Elles doivent être d'environ 50 000 charges +/-, et les valeurs positives et négatives doivent être approximativement égales. Notez également que les courbes sont sensiblement plus bruitées sur les bandes HF supérieures, ce qui n'est pas un problème.

Contrôles:

Bouton de sélection :	Basculer entre les canaux I et Q des résultats
Bouton de sortie :	Quitter l'outil Test ADC I/Q
Régler l'encodeur :	Sélectionnez la bande

Étalonnage SSB :UTILISER UNE CHARGE FACTICE



Version LCD de l'outil d'étalonnage SSB (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). L'étalonnage se déroule en trois phases : erreur de phase, synchronisation USB et synchronisation LSB. À l'ouverture de l'outil, vous pouvez consulter les résultats enregistrés (le cas échéant) ; exécuter l'étalonnage complet ou exécuter des écrans d'étalonnage individuels. L'étalonnage complet est long. Pour l'affichage de l'erreur de phase, la différence maximale entre le coin supérieur gauche du graphique et le coin inférieur gauche (axe des Y) est affichée. Pour l'affichage de la synchronisation, la ligne inférieure de l'écran affiche la valeur de synchronisation optimale déterminée par les mesures.

Contrôles:

Bouton de sélection :	Exécuter l'étalonnage complet (tous les
Bouton de sortie :	écrans) Quitter l'outil d'étalonnage SSB
Régler l'encodeur :	Sélectionnez le résultat d'étalonnage à afficher (3 types et toutes les bandes
Bouton de réglage de l'enc. :	configurées) Exécutez ou réexécutez un écran d'étalonnage, celui actuel

Test du micro :



Version LCD de l'outil de test de microphone (décrit plus en détail plus loin dans la section Applications du terminal). Une fois lancé (en appuyant sur le bouton de sélection), vous pouvez parler dans un microphone externe branché au QMX. Le niveau audio est échantillonné 10 fois par seconde et affiché dans le graphique sur le quart droit de l'écran LCD du QMX. Le gain est réglable avec le bouton rotatif Tune.

Contrôles:

Bouton de sélection :	Démarrer l'exécution du test
Bouton de sortie :	Quitter l'outil de test Mic
Régler l'encodeur :	Augmentez ou diminuez le gain du microphone pour voir l'effet

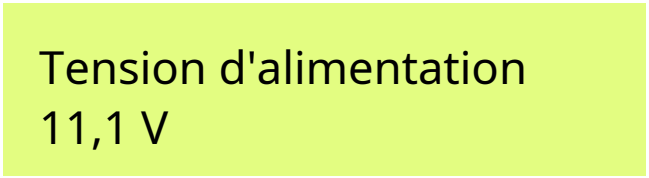
Diagnostic

Version LCD de l'écran de diagnostic du terminal. Cet outil comporte six écrans, correspondant approximativement aux zones d'écran des modules fonctionnels du terminal. Si un élément est considéré comme une erreur, il clignote à une fréquence de 2,5 Hz.

Contrôles:

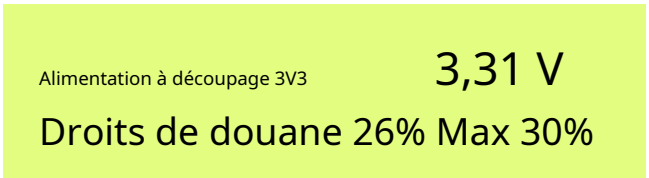
Bouton de sélection :	Transmettre ! Équivalent à appuyer sur la touche « T » dans les diagnostics du terminal.
Bouton de sortie :	Quitter l'outil de diagnostic.
Encodeur de volume :	Augmenter ou diminuer la bande
Régler l'encodeur :	Faites défiler les 6 écrans de l'outil de diagnostic.

1) Tension d'alimentation :



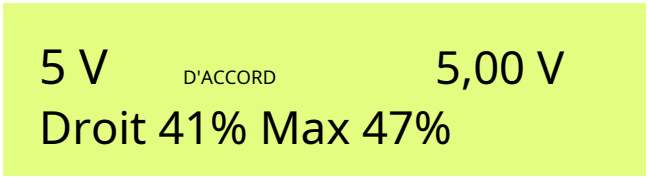
Affiche la mesure en temps réel de la tension d'alimentation.

2) 3,3 V SMPS



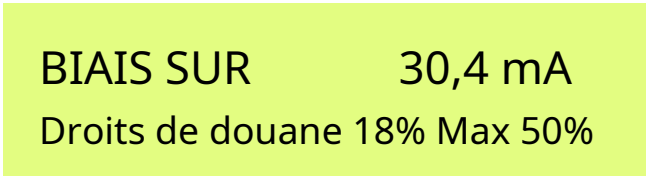
Affiche le fonctionnement en temps réel du module SMPS convertisseur abaisseur 3,3 V. Si le fonctionnement est correct, il ressemblera à l'image ci-dessus. Si le SMPS n'a pas pu démarrer correctement, l'indication « SMPS » apparaîtra comme « Linéaire ». Le courant et le rapport cyclique maximal autorisé (pour la tension d'alimentation actuelle) sont indiqués sur la ligne du bas. La tension mesurée en haut à droite doit être proche de 3,30 V.

3) Alimentation à découpage 5 V



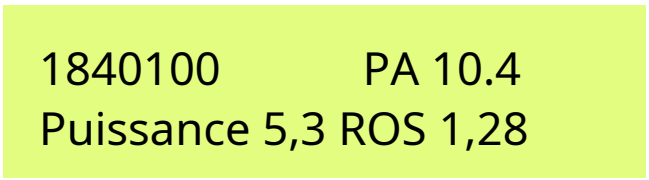
Affiche le fonctionnement en temps réel du module SMPS convertisseur abaisseur 5 V. Si le fonctionnement est correct, il ressemblera à l'image ci-dessus et le statut « OK » devrait s'afficher. Le courant et le rapport cyclique maximal autorisé (pour la tension d'alimentation actuelle) sont indiqués sur la ligne du bas. La tension mesurée en haut à droite devrait être proche de 5,00 V.

4) BIAIS SMPS



Affiche le fonctionnement en temps réel du module convertisseur abaisseur de tension à diode PIN TX. Si le fonctionnement est correct, l'image ci-dessus s'affiche pendant la transmission. La transmission est lancée en appuyant sur le bouton « Sélection » (bouton de gauche). Le courant et le rapport cyclique maximal autorisé (toujours 50 %) sont affichés sur la ligne du bas. La mesure du courant en haut à droite doit être proche de la valeur configurée dans la configuration de bande pour la bande sélectionnée ; la valeur par défaut est de 30 mA et il n'y a généralement aucune raison de la modifier. Hors transmission, l'écran affiche simplement « BIAS OFF ».

5) Amplificateur de puissance



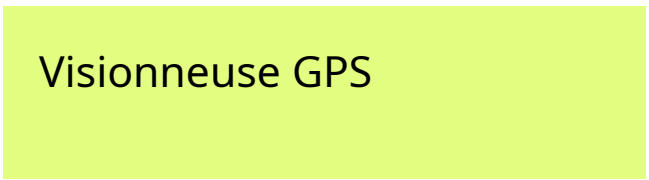
Affiche le fonctionnement en temps réel de l'amplificateur de puissance pendant l'émission. La transmission est lancée en appuyant sur le bouton « Sélection » (bouton de gauche). En haut à gauche se trouve la fréquence d'émission. Utilisez l'encodeur de volume pour changer de bande. En haut à droite se trouve la tension de l'amplificateur de puissance. Elle doit être d'environ 0,5 V hors émission et légèrement inférieure à la tension d'alimentation pendant l'émission. Pendant l'émission, les mesures de puissance et de TOS s'affichent sur la ligne inférieure (comme illustré ci-dessus).

6) État d'entrée de la palette

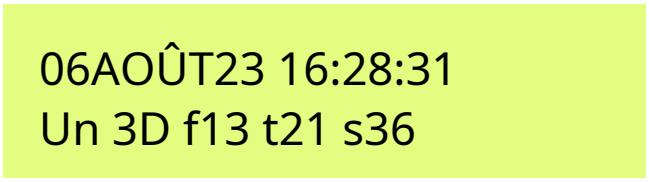


Affiche l'état en temps réel des palettes CW si elles sont branchées. Lorsqu'une palette est fermée, la ligne correspondante de l'écran affiche « Appuyé ». Notez que si les touches D et D de vos palettes semblent inversées, vous pouvez configurer cette inversion dans le menu Keyer.

Visionneuse GPS



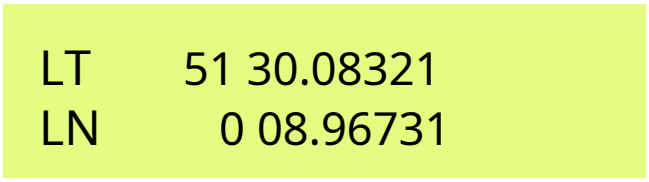
L'outil de visualisation GPS propose trois écrans affichant des informations sur les données GPS analysées, si un GPS est connecté au port Paddle. Vous pouvez naviguer entre les trois écrans disponibles à l'aide du bouton TUNE.



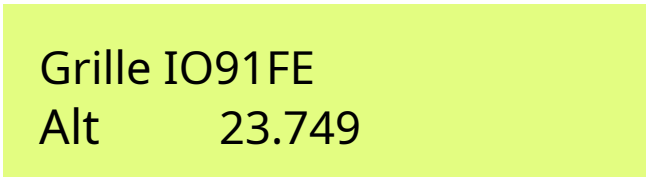
Le premier écran est un écran d'état général. Si aucun GPS n'est connecté, l'écran affichera simplement « Aucune donnée » et les deux écrans suivants afficheront uniquement les directions, sans aucune valeur.

Lorsqu'un GPS est connecté, l'écran affiche les données principales, comme suit :

- Date : la date UT ; dans cet exemple, il s'agit du 6 août 2023.
- Un battement de cœur apparaît entre les champs de date et d'heure, qui clignote au rythme du signal entrant 1pps, vous permettant ainsi de vérifier son bon fonctionnement.
- Heure : il s'agit de l'heure UT au format 24 heures ; dans cet exemple, il est 16:28:31.
- Drapeau de validité : A signifie que le GPS a acquis suffisamment de données satellite pour calculer une correction ; V signifie invalide (pas encore de correction).
- 3D : indique le type de correction, 2D ou 3D
- Nombre de satellites dans la solution. f signifie « fix ». Ici, 13 satellites sont utilisés pour le calcul de la solution.
- Nombre de satellites suivis. « t » signifie « suivi ». Ici, 21 satellites sont suivis.
- Intensité moyenne du signal des satellites suivis. s signifie « Signal ». Dans cet exemple, elle est de 36 dB.



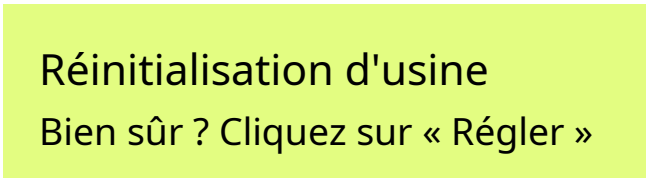
Latitude et longitude.



Le sous-carré de la grille et l'altitude.

5.20 Réinitialisation d'usine

Ce menu permet de réinitialiser les paramètres d'usine. La réinitialisation rétablit la configuration d'usine par défaut de votre radio. Tous les paramètres sont effacés et rétablis aux valeurs par défaut. Afin d'éviter tout déclenchement accidentel, la réinitialisation se déroule en deux étapes.



Après avoir appuyé sur le bouton Sélectionner pour activer la réinitialisation d'usine, l'écran vous demandera si vous êtes sûr. Appuyez sur le bouton RÉGLER pour confirmer.

La réinitialisation d'usine prend quelques secondes pendant que l'intégralité du contenu de l'EEPROM est écrite.

Réinitialisation d'usine à la mise sous tension : Vous pouvez réinitialiser l'appareil aux paramètres d'usine à la mise sous tension en maintenant le bouton droit enfoncé (VFO A/B, Préréglage, bouton A<->B). Cela peut vous éviter des problèmes si les paramètres ont été corrompus au point de rendre l'accès au menu impossible.

5.21 Mise à jour du micrologiciel

Cet élément de menu permet de redémarrer QMX en mode bootloader, activant ainsi la procédure de mise à jour du micrologiciel QRP Labs (QFU). Ce processus se déroule en deux étapes.

Mettre à jour le firmware

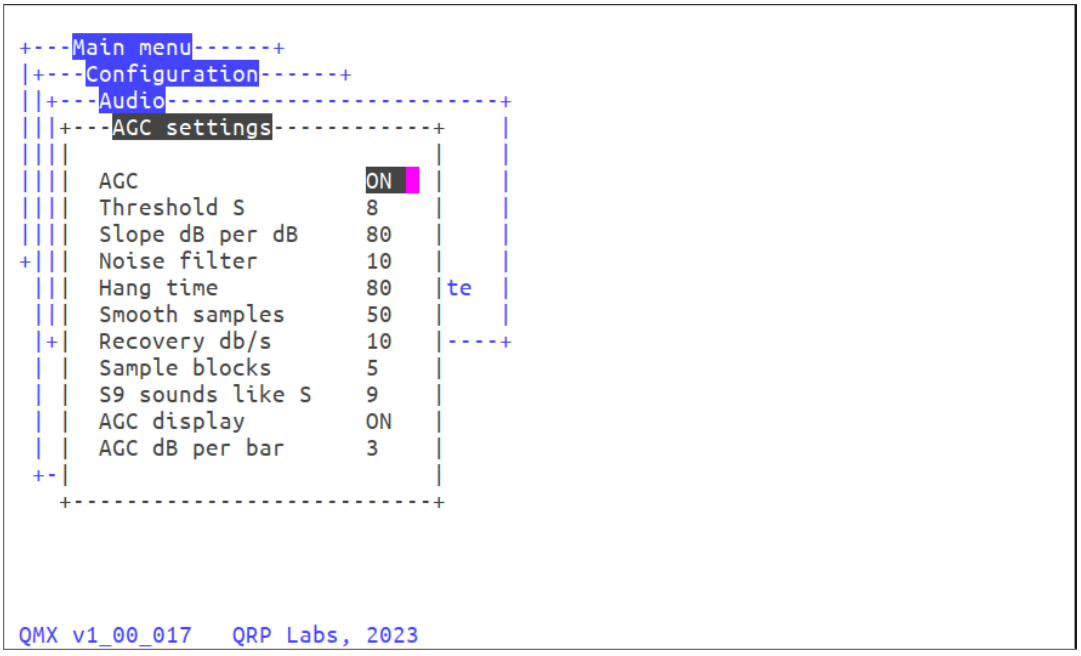
Bien sûr ? Cliquez sur « Régler »

Après avoir appuyé sur le bouton Sélectionner pour activer la mise à jour du firmware, l'écran vous demandera si vous êtes sûr. Appuyez sur le bouton TUNE pour confirmer.

QMX redémarrera en mode bootloader et apparaîtra sur un PC connecté en USB comme une clé USB. Vous pourrez ensuite copier le nouveau fichier du firmware. Cette procédure est décrite plus en détail dans une section ultérieure de ce manuel.

5.22 Système AGC

Voici une description détaillée du menu AGC et de son fonctionnement, qui est un sous-menu du menu Audio. Les mêmes paramètres sont disponibles dans l'interface du terminal et sur l'écran LCD du QMX.



Avant de plonger dans les paramètres audio, il est nécessaire d'expliquer quelques notions de base sur le traitement audio dans QMX et les concepts AGC appliqués.**N'hésitez pas à ignorer cette section théorique si vous souhaitez simplement continuer et essayer certaines valeurs de paramètres AGC.**

Le chemin du signal du récepteur depuis le connecteur BNC du port d'antenne du QMX jusqu'au connecteur jack stéréo 3,5 mm de l'écouteur de sortie audio est le suivant :

1. Le signal passe par le pont SWR, avec, espérons-le, très peu d'effet sur celui-ci.

2. Les filtres passe-bas commutés par diode PIN à semi-conducteurs, qui sont essentiels pour la suppression des harmoniques lors de la transmission, sont également maintenus en circuit lors de la réception.

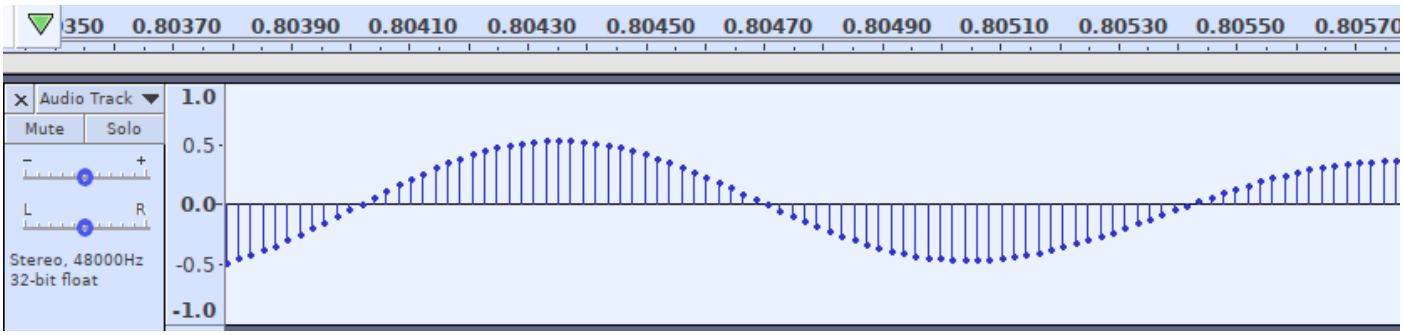
3. Le commutateur de transmission/réception Q508 agit comme un commutateur SPST, permettant au signal de passer aux filtres passe-bande.

4. L'ensemble de filtres passe-bande commutés filtre les signaux hors bande.

5. Le détecteur d'échantillonnage en quadrature à double équilibrage (QSD) comprend un transformateur de séparation de phase R401 et des condensateurs d'échantillonnage C416-C419 et est responsable de la conversion en bande de base.

6. Le préamplificateur d'instrumentation différentiel est composé d'amplificateurs opérationnels hautes performances, à faible bruit et faible distorsion de type LM4562. Il amplifie les canaux I et Q sortant du QSD et les prépare pour le convertisseur analogique-numérique (CAN) à entrée différentielle. L'étage implémente également un filtrage passe-bas limité. Le gain de cet étage est soigneusement choisi pour optimiser la plage dynamique du CAN.

7.Le convertisseur analogique-numérique stéréo 24 bits PCM1804 IC407 numérise les canaux I et Q à 48 kéch./s (kilo-échantillons par seconde). Cette représentation numérique des signaux en bande de base I et Q est transférée au microcontrôleur via une interface I_2S à un débit binaire de 3,072 Mbit/s. Cette capture d'écran d'un enregistrement audio agrandi par Audacity illustre l'échantillonnage.



8. Le microcontrôleur accumule les échantillons en mémoire et les traite par blocs de 32 échantillons à la fois, pour le DSP restant qui implémente la SDR. 1 500 de ces blocs de 32 échantillons sont donc traités par seconde, ce qui est essentiel à la compréhension du système AGC.

9. Les échantillons sont représentés en interne dans le DSP QMX sous forme de nombres à virgule flottante. Ainsi, la résolution maximale et la plage dynamique élevée sont préservées, contrairement à certaines implémentations SDR qui utilisent des représentations entières sur 16 bits (ou moins !). QMX est équipé d'un puissant processeur ARM Cortex M4 32 bits avec une unité à virgule flottante cadencée à 168 MHz, offrant ainsi une puissance de traitement importante.

10. Les signaux I et Q sont mélangés numériquement dans le DSP à la fréquence intermédiaire de 12 kHz.

11. Les canaux I et Q sont décimés à 12 kps (un facteur 4).

12. Un déphasage relatif de 90 degrés est appliqué (transformée de Hilbert).

13. Les signaux décalés résultants sont ajoutés ou soustraits selon que la bande latérale supérieure ou inférieure est souhaitée.

14. Un filtrage passe-bande audio est appliqué (filtre CW, bande passante de 300 Hz centrée sur 700 Hz).

15. Appliquez un gain de 3,46 pour compenser l'impact de l'amplitude du filtre

16. Appliquez le gain fixe de 20 dB, plus le gain spécifié dans l'écran de configuration de bande. Mathématiquement, cela équivaut à multiplier chaque échantillon par 20 log10 (Gain de configuration de bande + 20)

17. Exécutez l'algorithme de Goertzel (comme une FFT à compartiment unique) pour obtenir un numéro d'amplitude utilisé par le décodeur CW.

18. Interpolation à 48 kbit/s (filtre anti-alias implicite inclus)

19.Traitement AGC (plus d'informations à ce sujet plus tard !)

20. Soustrayez 48 dB (divisez par 256)

21.Ajoutez une mise en forme de tonalité latérale et toute mise en forme de sourdine/désactivation du son

22. Livrez le bloc traité de 32 échantillons à l'interface de la carte son USB 24 bits 48 kbit/s

23.Appliquez le contrôle du gain de volume (y compris l'atténuateur fixe qui est l'un des 0, -20, -40, -60, - 80, -100 dB et le gain de 0 à 200 dB sélectionné par le bouton de contrôle du volume.

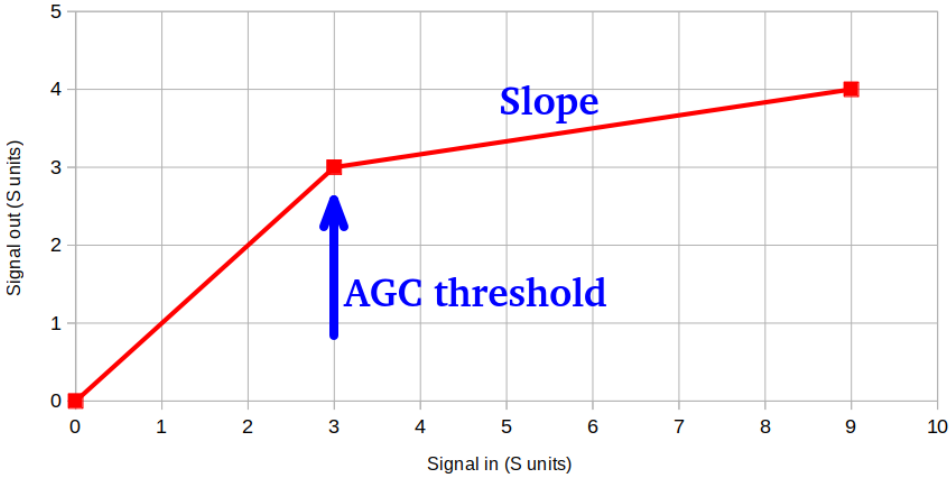
24. Envoyez le bloc de 32 échantillons de sortie via le bus série I2S à 3,072 Mbps vers la puce DAC stéréo 24 bits IC401

25. Il y a un pilote audio d'amplificateur opérationnel par canal à la sortie de la puce DAC CS4334 IC401, ayant un facteur de gain de 1,7 (+4,6 dB), alimenté par la prise de sortie stéréo 3,5 mm pour les écouteurs.

Le traitement CAG s'effectue par blocs de 32 échantillons, chacun composé d'un nombre entier. Le nombre de blocs d'un bloc de traitement CAG peut aller de 1 à 9. Dans ce bloc d'échantillons, l'amplitude maximale est détectée (valeur maximale de l'échantillon). Les valeurs négatives sont inversées, ce qui produit un redressement double alternance du signal échantillonné.

Il est important de comprendre que le temps de fragment doit contenir suffisamment d'échantillons pour détecter de manière fiable les pics à la fréquence étudiée. Le filtre QMX CW est un filtre à bande passante de 300 Hz centré sur 700 Hz. Il laisse donc passer la bande passante de 550 à 850 Hz. Pour des nombres ronds identiques, imaginons que nous souhaitions détecter des pics sur un signal de 500 Hz. Il nous faut 1 milliseconde pour cela, car 1/500 = 2 millisecondes, mais seulement un demi-cycle grâce au redressement double alternance. Les blocs de 32 échantillons arrivent 1 500 fois par seconde, donc chaque bloc.

arrive tous les 667 microsecondes. En pratique, le nombre de blocs de 32 échantillons à utiliser pour la période de détection ne doit pas être inférieur à 2.



L'ensemble du système AGC fonctionne sur des valeurs en dB, en utilisant une valeur de base de référence équivalent à S0 (S-mètre) ce qui signifie -127 dBm.

LATENCE:

Un autre point important est que le système AGC implémente un tampon de retard dont la longueur correspond au nombre de blocs d'échantillons utilisés dans le segment de traitement AGC. En effet, un pic est détecté dans le segment actuel et immédiatement appliqué à ce même segment, empêchant ainsi tout signal fort de passer. Cependant, cela induit une latence supplémentaire sur le trajet du signal audio, qu'il convient de prendre en compte. Pour une taille de segment minimale pratique de 2, la latence ajoutée par le système AGC est de 1,3 milliseconde.

Ce schéma présente les premières fonctionnalités du système CAG. Un seuil CAG est implémenté, spécifié en unités S. En dessous de ce seuil, rien ne se passe. Il existe une correspondance biunivoque entre le niveau du signal d'entrée et celui du signal de sortie. En pratique, il me semble judicieux de choisir un seuil supérieur au niveau de bruit de bande.

Deuxièmement, il existe une pente, exprimée en dB par dB : la variation de niveau du signal d'entrée (en dB) nécessaire pour créer une variation de 1 dB du niveau du signal de sortie. Dans cet exemple, la pente est de 6. Autrement dit, lorsque le signal d'entrée passe de S3 à S9, le signal de sortie sera uniquement de S4. Pour un CAG progressif, une valeur faible peut être utilisée. Pour un CAG très agressif, où tous les signaux sont quasiment égalisés après le seuil, vous pouvez choisir une valeur élevée (la valeur maximale est de 99).

Il existe un paramètre « Gain » calculé automatiquement, appelé « S9 sonne comme S ». Ce paramètre permet d'activer/désactiver l'AGC (par exemple, si « S9 sonne comme S » est réglé sur 9), le signal S9 aura le même son. Quel que soit l'AGC activé/désactivé, le signal S9 sera au même niveau audio dans le casque.

La première étape du système CAG est un filtre antibruit permettant de supprimer les impulsions soudaines sans déclencher l'action complète du CAG. Tout pic pendant une durée donnée du filtre antibruit active le CAG (pour supprimer l'impulsion de bruit). Cependant, il ne déclenche pas le minuteur de blocage du CAG. La durée du minuteur du filtre antibruit est configurable. L'unité de ce paramètre n'est pas la milliseconde, mais le nombre de blocs de 32 échantillons, chaque bloc ayant une durée de 0,667 milliseconde (667 microsecondes).

Tout signal important et réel dépassant la durée du filtre anti-bruit active correctement le CAG. Il déclenche également un temporisateur de blocage qui maintient le niveau de crête de l'action CAG pendant la durée spécifiée. Ce paramètre n'est pas exprimé en millisecondes, mais en nombre de blocs de 32 échantillons, chaque bloc ayant une durée de 0,667 milliseconde (667 microsecondes).

À l'expiration du délai de suspension, l'atténuation AGC est réduite au « taux de récupération » spécifié en dB par seconde, jusqu'à ce que le système AGC soit de nouveau à gain complet (atténuation nulle).

Un dernier détail est que l'application d'une atténuation soudaine et instantanée au signal audio, par exemple lors de l'apparition d'un bruit impulsif dépassant le seuil de l'AGC et activant ce dernier, peut créer un léger clic (comme pour toute discontinuité instantanée importante). Si la bande est bruyante et que le seuil de l'AGC est proche du niveau S du bruit de bande, le son peut être grésillant. Pour éliminer ce problème, l'atténuation de l'AGC, à l'attaque comme à la chute, est répartie sur un nombre configurable d'échantillons à 48 kbit/s. Ce paramètre peut être réglé à zéro (pour entendre le grésillement). La valeur maximale ne peut pas dépasser le nombre d'échantillons d'un bloc de traitement AGC. Ainsi, si le paramètre d'échantillons est défini sur 2 blocs, à raison de 32 échantillons par bloc, l'application de l'AGC peut être répartie sur un maximum de 64 échantillons. Ce maximum est calculé et appliqué automatiquement par le code.

L'action de l'AGC peut être affichée sur le S-mètre, si le paramètre « Affichage AGC » est sur « ON », ce qui est utile pour garder un œil sur le fonctionnement du système AGC.

Paramètres du menu des paramètres AGC

AGC: Paramètre ON/OFF activant l'ensemble du système AGC. Ce dernier est opérationnel uniquement en mode CW.

Seuil S : Paramètre de seuil AGC, exprimé en points S. En dessous de ce niveau, aucune action AGC n'est appliquée ; le niveau du signal de sortie augmente proportionnellement au signal d'entrée.

Pente dB par dB : Le nombre de dB de variation du signal d'entrée qui crée une variation de 1 dB du signal de sortie (ou, de manière équivalente, en points S). Pour une CAG douce, afin que les signaux forts sonnent plus fort que les signaux faibles, choisissez une valeur relativement faible. Pour une CAG agressive, qui rend tous les signaux supérieurs au seuil CAG identiques, choisissez une valeur élevée.

Filtre de bruit : Durée du filtre antibruit, qui supprime le bruit impulsionnel du trajet du signal sans déclencher le temporisateur de blocage ni le reste du système CAG. Ce paramètre est exprimé en unités de temps de bloc de 32 échantillons, soit 667 µs, multiplié par le paramètre « Blocs d'échantillons ». Par exemple, si « Blocs d'échantillons » est égal à 3, cela signifie que 96 échantillons sont utilisés pour la détection des crêtes, ce qui prend 2 ms ; si le filtre antibruit est réglé sur 10, la durée du temporisateur du filtre antibruit est de 10 x 2 ms = 20 ms.

Temps de suspension : Si un pic est détecté plus longtemps que la durée du filtre antibruit, ce pic CAG est appliqué (gain négatif, c'est-à-dire atténuation pour réduire le signal d'entrée) et le temporisateur de blocage est déclenché. Pendant cette période, l'atténuation du pic est maintenue constante ; si un nouveau pic plus élevé est détecté, il devient la nouvelle valeur de pic et le temporisateur de blocage redémarre. À l'expiration du temporisateur de blocage, l'atténuation commence à diminuer, ramenant le système CAG à un gain unitaire.

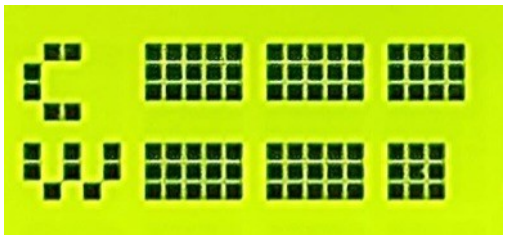
Échantillons lisses : Ce paramètre, s'il est différent de zéro, signifie que chaque variation du niveau d'atténuation CAG est divisée par ce nombre et appliquée progressivement à chacun des 48 kéch/s d'échantillons. Par exemple, si un pic de bruit de 10 dB est détecté et que le paramètre « Échantillons lissés » est défini sur 50, la variation de 10 dB de l'atténuation CAG sera appliquée sur 50 échantillons, par paliers de 0,2 dB à la fois, jusqu'à atteindre l'atténuation maximale de 10 dB. L'application instantanée de variations brusques produit un léger clic audio, qui peut produire un son grésillant en cas de variations trop nombreuses.

Récupération dB/s : Le taux de récupération du gain CAG après l'expiration du délai de suspension. Par exemple, si le taux de récupération est de 10 dB/s et que le pic CAG est supérieur de 20 dB au seuil CAG, entraînant une atténuation de 20 dB pour compenser le signal fort, à la fin du délai de suspension, l'atténuation se rétablit à un taux de 10 dB par seconde, ce qui nécessite 2 secondes pour que le gain CAG revienne à zéro.

Exemples de blocs : Nombre de blocs de 32 échantillons à utiliser pour la logique de détection de crête. Les nombres inférieurs à 2 sont à proscrire. Avec deux blocs, la durée de détection de crête est de 1,5 milliseconde, ce qui correspond à une fréquence audio de 666,7 Hz. Cependant, comme la détection de crête effectue un redressement double alternance, nous obtenons deux crêtes par cycle, ce qui nous permet de détecter un signal à 333 Hz. Ce qui est largement suffisant compte tenu du filtre passe-bande continu de 550-850 Hz.**Il est recommandé de définir les blocs d'échantillons sur 2. Plus de 2 provoque des artefacts sonores lors du changement de transmission/réception en mode CW complet.**

S9 sonne comme S : Indépendamment de l'atténuation de l'AGC décrite ci-dessus, ce paramètre permet d'appliquer un gain fixe. Il fixe le niveau audio de sorte que, lorsque l'AGC est activé/désactivé, le volume à ce niveau d'entrée reste fixe. Par conséquent, si la valeur de paramètre 9 est choisie, un signal S9 aura le même son, que l'AGC soit activé ou désactivé.

Affichage AGC : L'action de l'AGC peut être affichée sous le S-mètre, si le S-mètre est activé et que ce paramètre est sur « ON ».



Dans ce cas, le S-mètre s'affiche sur la moitié supérieure des trois caractères à droite du symbole de l'indicateur de mode ; le niveau d'atténuation CAG s'affiche sur la moitié inférieure. Le nombre de colonnes de pixels correspond au nombre de dB d'atténuation CAG divisé par le paramètre « dB CAG par barre ».

AGC dB par barre : Comme indiqué précédemment : si l'option « Affichage AGC » est activée et que ce paramètre est différent de zéro, l'atténuation AGC est affichée dans la moitié inférieure de l'écran S-mètre. Dans cet exemple, si « AGC dB par barre » est de 3, l'atténuation AGC est de 39 dB, car 13 colonnes de pixels sont affichées. Cette fonctionnalité est utile pour surveiller l'action de l'AGC.

6. Utilisation de QMX en modes numériques

L'utilisation de l'émetteur-récepteur QMX en mode numérique est très simple. Un câble USB-C est nécessaire entre le PC et le QMX. Une alimentation et une connexion d'antenne sont également nécessaires.**Le QMX doit être réglé en mode numérique ou USB pour pouvoir utiliser le PC et le QMX en mode numérique ! Appuyez sur le bouton VOL pour changer de mode sur le QMX.**

Pour les modes FSK (modes WSJT-X, y compris WSPR et FT8, JS8Call, RTTY, etc.), assurez-vous d'utiliser le mode DiGi pour de meilleurs résultats.

Pour les modes non FSK, y compris les modes de décalage de phase comme PSK31 et les modes multi-tons comme VARA, assurez-vous d'utiliser SSB en mode USB.

Conducteurs

Le périphérique audio QMX (carte son USB) est standard sur tous les types de PC (Linux, Windows, Mac) et aucun pilote supplémentaire n'est requis.

Pour le port série COM virtuel, aucun pilote supplémentaire n'est requis pour le fonctionnement avec la plupart des distributions Linux, Apple Mac ou MS Windows 10 ou Windows 11.

Pour les anciennes versions de MS Windows, il peut être nécessaire d'installer un pilote pour le port série, car ce pilote n'est pas déjà installé par défaut sur votre ordinateur. Ce pilote est disponible sur le site web de ST Semiconductor à l'adresse suivante :https://www.st.com/fr/outils-de-developpement/stsw-stm32102.html Compatible avec les systèmes d'exploitation 98SE, 2000, XP, Vista®, 7 et 8.x. Une description de l'installation sous Windows 7/8 est disponible sur la page QLG2 de QRP Labs.http://qrp-labs.com/qlg2 donc en cas de doute, veuillez vérifier ceci.

Note spéciale Linux

Sur les systèmes Linux, un problème particulier peut survenir. Lorsque la connexion COM virtuelle (série) QMX est détectée, le PC pense qu'un modem est connecté et tente de lui envoyer des commandes AT Hayes datant de 1981, implémentées sur le modem 300 bauds de Hayes. Eh oui ! Il y a 40 ans...

Le système d'exploitation qui tente d'envoyer des commandes AT à votre QMX va certainement tout gâcher. Notamment parce que lorsque QMX reçoit un retour chariot, il entre en mode Applications Terminal ; cela renvoie toutes sortes de caractères au PC (comme QMX le pense).

communique désormais avec un émulateur de terminal) et désactivera le traitement des commandes CAT, de sorte que le logiciel de modes numériques de votre PC ne pourra pas communiquer avec QMX. Catastrophe.

Pour résoudre ce problème, vous devez exécuter les commandes suivantes pour désactiver ModemManager :

sudo systemctl stop ModemManager sudo
systemctl désactiver ModemManager sudo
systemctl masque ModemManager

Cela arrêtera définitivement ModemManager. Si, pour une raison quelconque, vous avez réellement besoin de ModemManager, il existe un moyen de l'arrêter uniquement pour QMX... mais Google vous guidera dans ce cas !

Informations complémentaires de Greg Majewski :

Il existe un autre service Linux, BRITTY, qui fait la même chose. BRITTY est un service braille accessible aux personnes malvoyantes. J'ai rencontré ce problème avec le G90 et Ubuntu sur un ordinateur portable (version complète d'Ubuntu), le Raspberry Pi 3 avec Raspberry OS et l'Orange PI 800. Voici les commandes permettant de supprimer BRITTY :

sudo systemctl stop brltty-udev.service

sudo systemctl masque brltty-udev.service

note de sortie : lien symbolique créé /etc/systemd/system/brltty-udev.service

→ /dev/null.

sudo systemctl stop brltty.service

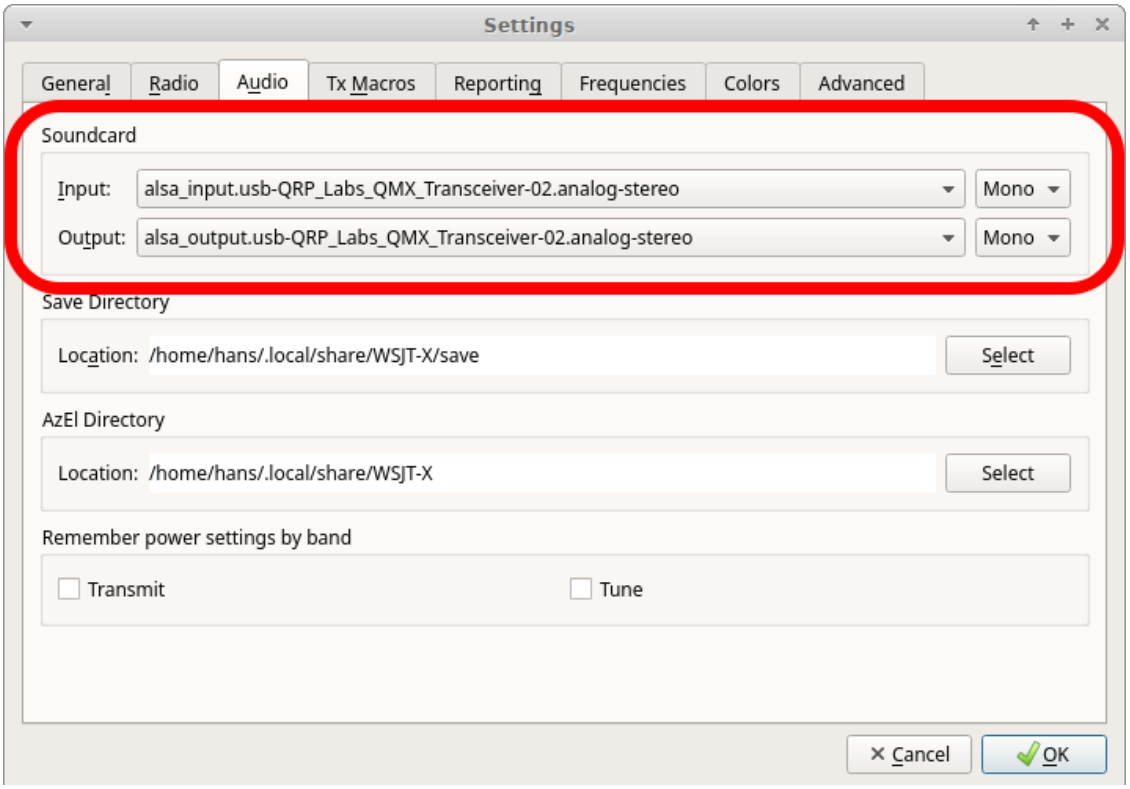
sudo systemctl désactiver brltty.service

Ces commandes sont similaires à celles utilisées pour le service Modem Manager.

Configuration WSJT-X

Il est ensuite nécessaire de configurer WSJT-X pour communiquer avec QMX. Nous utiliserons WSJT-X comme exemple, car c'est celui que la plupart des utilisateurs utilisent. Cependant, d'autres logiciels seront identiques (par exemple, JS8Call) ou similaires. La configuration se déroule en deux étapes : premièrement, choisir la carte son USB appropriée ; deuxièmement, configurer la communication CAT afin que WSJT-X puisse contrôler QMX via le port de communication série.

Ouvrez la fenêtre des paramètres WSJT-X (depuis le menu Fichier) et sélectionnez l'onglet Audio. Sélectionnez « QRP Labs QMX Transceiver » comme carte son d'entrée et de sortie. La capture d'écran ci-dessous montre son apparence sur mon système, Linux (Xubuntu 18.04). Son apparence sera différente sous Windows, Mac et peut-être d'autres distributions Linux, mais le principe reste le même : vous devriez voir une option dans le menu déroulant indiquant QMX : il s'agit de la carte son à sélectionner.



Cliquez ensuite sur l'onglet « Radio » dans la fenêtre des paramètres, qui configure la communication de contrôle CAT.

Les quatre paramètres suivants doivent être modifiés et sont illustrés dans le schéma ci-dessous :

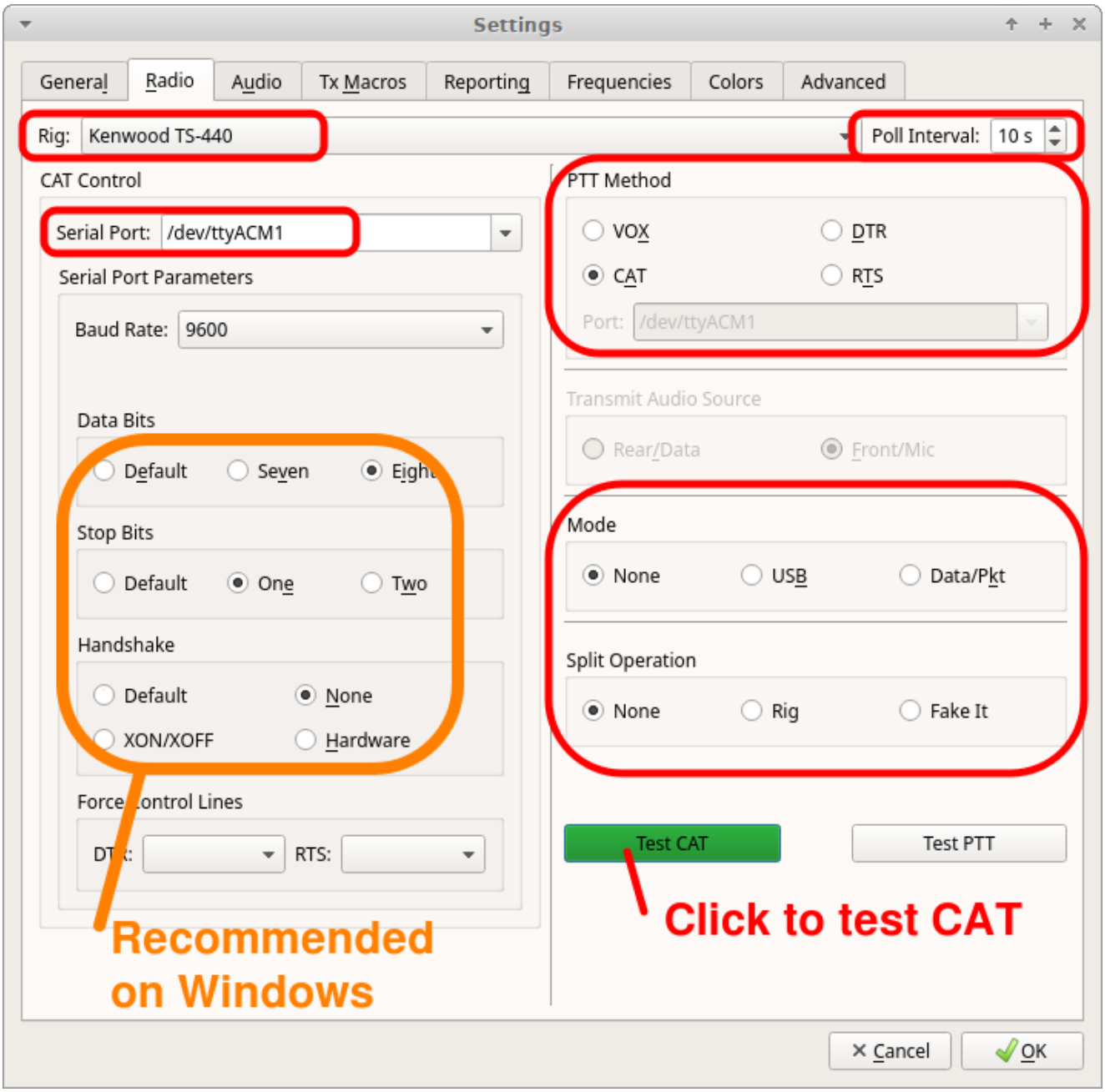
- L'appareil est réglé sur Aucun par défaut. Cliquez sur le menu déroulant et choisissez « Kenwood TS-440 », qui devrait fonctionner correctement avec QMX. Sur d'autres logiciels, si le TS-440 n'est pas présent dans la liste ou ne fonctionne pas correctement, vous pouvez essayer « Kenwood TS-480 ». Vous trouverez plus de détails sur la CAT et le débogage de ses problèmes dans une autre section de ce manuel, où l'écran du terminal de test CAT est décrit.
- La liste déroulante Port série doit être définie sur le port correct auquel QMX est connecté.

  Sur mon système Linux, il s'agit soit de « /dev/ttyACM0 », soit de « /dev/ttyACM1 ». Sous Linux, vous pouvez également accéder à un port série via son nom de périphérique unique, qui est : « /dev/serial/by-id/usb-QRP_Labs_QMX_Transceiver-if00 ». Cela ne change pas selon les autres périphériques connectés.

  Sous Windows, il s'agit d'un port COM numéroté COM1, COM2, etc. Malheureusement, contrairement au son USB, le nom du port série ne contient pas le texte « QMX ». Si vous ne savez pas quel port choisir pour QMX, voici comment le trouver facilement : débranchez QMX. Redémarrez WSJT-X. Allez dans Paramètres -> Radio et notez la liste des périphériques série. Aucun d'entre eux n'est QMX (car vous l'avez débranché). Fermez WSJT-X, branchez QMX, démarrez WSJT-X et, à nouveau, allez dans Paramètres -> Radio. Vous devriez voir un nouveau port dans la liste des ports disponibles : QMX !
- Notez qu'aucun paramètre du port série ne doit être modifié ; laissez-les tous à leurs valeurs par défaut. Même le débit en bauds de 9 600 n'a aucune importance, car il est sans rapport avec le port COM virtuel USB, qui est un port virtuel sur USB et non un port série physique.
- Réglez l'intervalle d'interrogation à 10 secondes. La valeur par défaut sera plutôt bavarde avec QMX, ce qui ne pose probablement pas de problème. Quoi qu'il en soit, je préfère une fréquence d'interrogation moins élevée. QMX ne peut pas modifier sa fréquence de fonctionnement, par exemple, par lui-même ; il ne peut que le faire.

donc à la commande de WSJT-X sur CAT ; par conséquent, le sondage est en fait redondant de toute façon.

- Réglez le mode sur « Aucun » pour éviter que WSJT-X essaie de continuer à changer votre mode en SSB (USB) ; vous devez utiliser le mode DiGi pour WSJT-X (modes FSK purs).
- Définissez également l'opération Split sur « Aucun », c'est une fonctionnalité qui n'est pas utilisée avec QMX.
- Remplacez la méthode PTT par défaut « VOX » par « CAT ». VOX signifie « échange à commande vocale » ou « transmission activée par la voix » ; la radio passe automatiquement en mode émission lorsqu'un signal audio entrant est détecté. Avec la méthode PTT réglée sur CAT, lorsque WSJT-X souhaite démarrer une transmission, il envoie une commande CAT à QMX pour l'informer de démarrer la transmission, avant d'envoyer le signal audio. Cette commande CAT fait passer QMX du mode réception au mode émission (et inversement). « CAT » est préférable à « VOX », car si les sons système sont accidentellement acheminés vers votre carte son « QMX » en sortie, VOX activera l'émetteur QMX et tentera de transmettre le son.
- Cliquez maintenant sur le bouton « Tester CAT » et après quelques secondes, il devrait devenir vert pour indiquer une communication réussie avec QMX.



REMARQUE 1 : Si vous utilisez un logiciel autre que WSJT-X ou JS8Call, les commandes CAT de QMX devraient fonctionner avec ce logiciel. Si vous rencontrez des difficultés, il est possible que votre logiciel tente de communiquer avec QMX via des commandes CAT non prises en charge par QMX. Dans la section de ce manuel consacrée à l'utilitaire de test CAT (dans les applications Terminal QMX), vous trouverez la liste des commandes CAT prises en charge par QMX. Le fichier journal est également utile pour enregistrer toutes les commandes CAT reçues et analyser les problèmes. Si des commandes CAT sont manquantes pour votre application, QRP Labs peut facilement les prendre en charge.

REMARQUE 2 : Comme indiqué précédemment, il est recommandé d'utiliser le contrôle CAT de la commutation émission/réception. Si vous tenez absolument à utiliser VOX, QMX peut le prendre en charge. Par exemple, vous pouvez utiliser une application logicielle qui ne prend pas en charge le contrôle CAT de la commutation émission/réception et qui ne peut utiliser que VOX. Dans ce cas, vous devez modifier le mode de commutation émission/réception de QMX de CAT à VOX dans l'utilitaire de configuration du terminal QMX ou dans le menu du QMX lui-même, comme décrit ailleurs dans ce manuel.

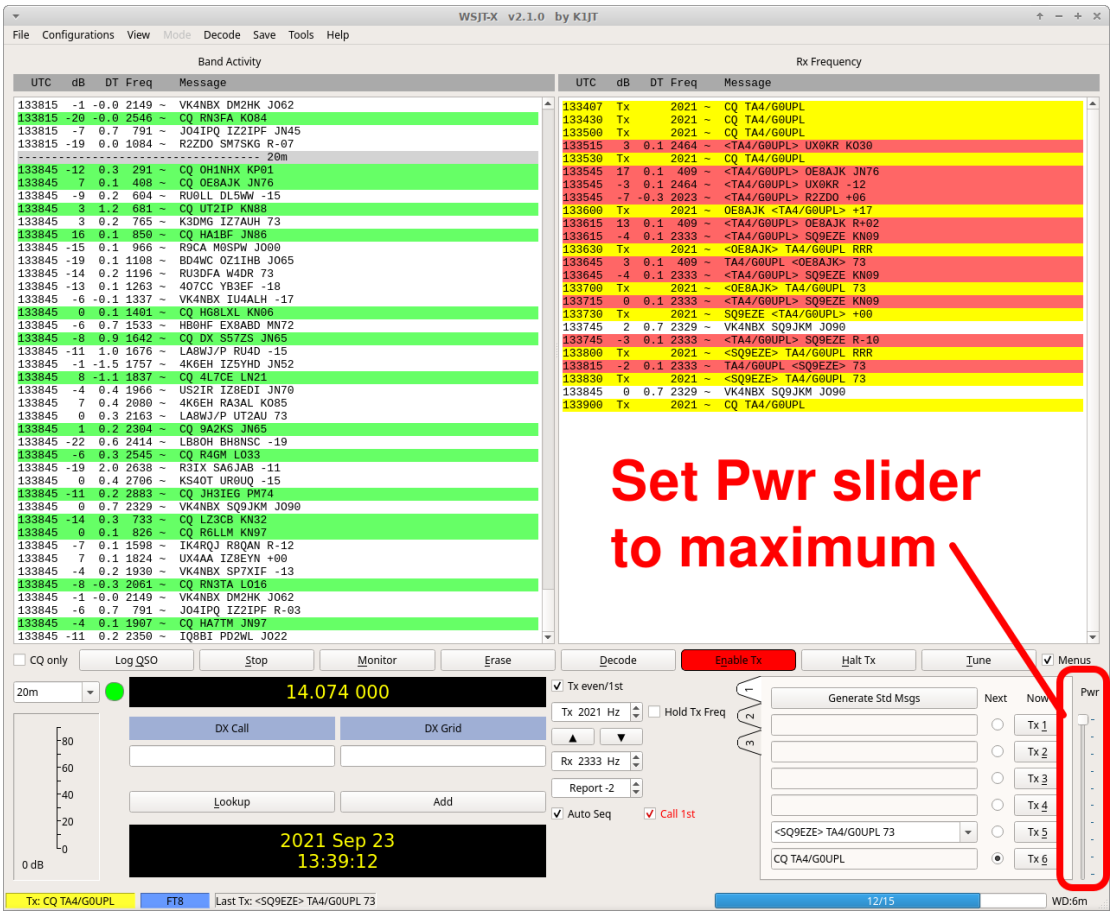
REMARQUE 3 : les bits de données, les bits d'arrêt et la poignée de main ne devraient pas avoir besoin d'être modifiés ; cependant, plusieurs utilisateurs ont signalé que leur modification selon les paramètres indiqués dans la case orange a résolu certains problèmes de fiabilité de CAT sur les systèmes d'exploitation Windows.

Curseur WSJT-X « Pwr »

Le seul autre point à noter est que le WSJT-X doit être utilisé avec le curseur de puissance au maximum. Ce point est abordé plus en détail dans la section sur la conception du QMX, qui explique que la meilleure précision pour déterminer la fréquence audio émise par le PC est obtenue lorsque le Pwr est au maximum. Il est inutile d'utiliser un réglage autre que le maximum, car le QMX ne transmet qu'à pleine puissance (5 W) ; il est donc impossible de transmettre à une puissance inférieure sous la commande du WSJT-X. Pour une puissance inférieure, il faudrait utiliser une tension d'alimentation plus faible.

En outre, QMX ne peut pas être « surmené » par volume trop élevé, de la même manière qu'un émetteur-récepteur SSB pourrait.

Par conséquent, le "Maximum" le réglage du curseur Pwr est très recommandé, il est l'optimum réglage pour QMX opération.



Indication de l'état de transmission pendant les transmissions numériques QMX

La face avant de l'émetteur-récepteur QRP Labs QDX est équipée d'une LED d'état rouge de 3 mm, qui informe l'opérateur de l'état des transmissions numériques et des mises à jour du micrologiciel. Le QMX n'en possède pas. Cependant, il dispose d'un indicateur en haut à gauche de l'écran LCD, sous le symbole « A » du VFO A.

Notez que l'émetteur-récepteur doit être mis en mode DIGI avant de tenter des transmissions numériques à partir de WSJT-X, sinon elles sont simplement ignorées.

1. Le statut TX est un seul point :



Cela signifie que QMX a été mis en mode émission via une commande CAT appropriée de WSJT-X. Cependant, il ne reçoit aucun signal audio et n'émet donc aucune sortie RF. Cela est généralement dû au fait que QMX n'a pas été correctement sélectionné comme périphérique de sortie dans les paramètres audio de WSJT-X. Consultez la section ci-dessus concernant la configuration audio. Le point unique peut également signifier qu'il n'y a pas de signal audio, car la fonction MUTE est activée dans les paramètres audio de votre PC.

2. Le statut TX est composé de deux points :

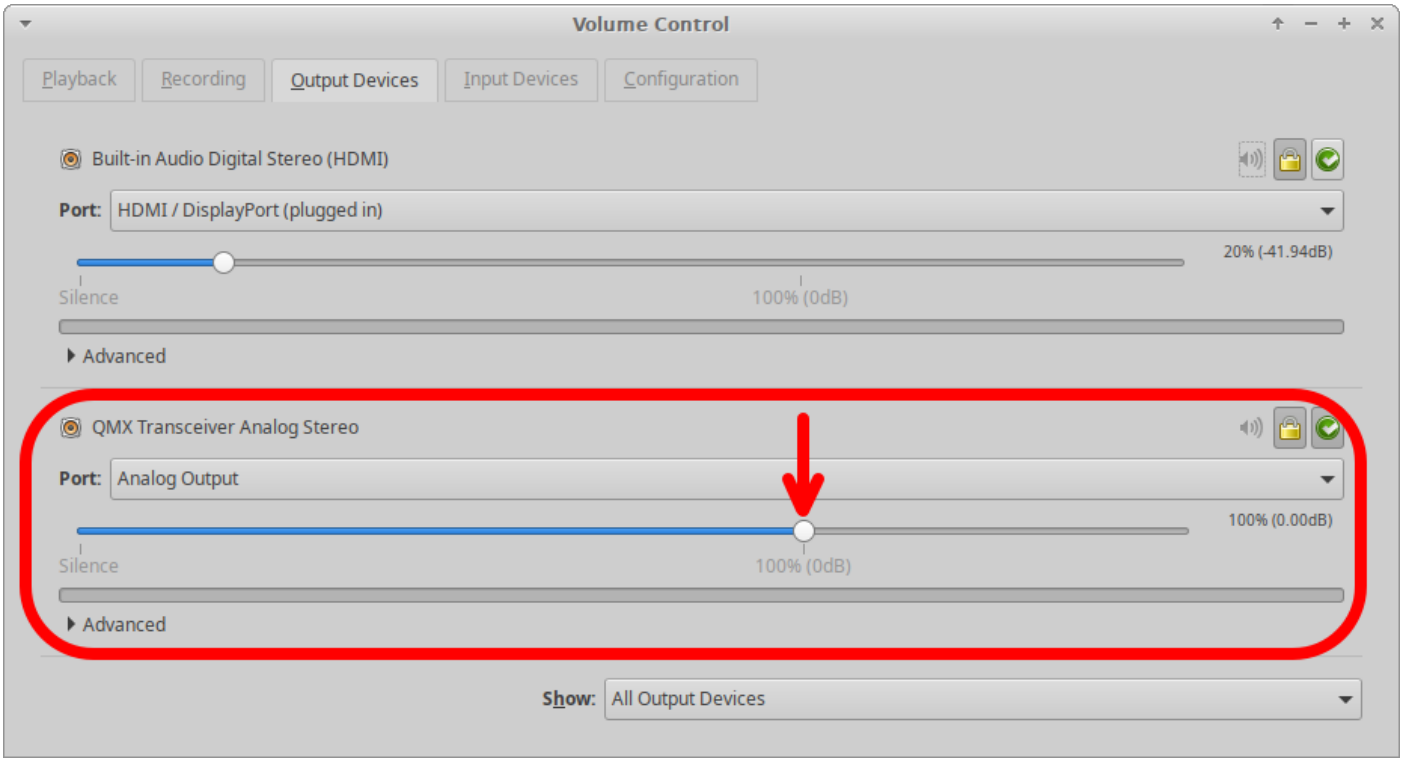


Cela signifie que QMX a été mis en mode de transmission via une commande CAT appropriée et qu'il reçoit l'audio du PC ; cependant, le niveau audio est trop faible, il n'y a donc pas de RF.

N'oubliez pas qu'il existe un paramètre « Seuil de montée » dans l'application de configuration du terminal QMX, dont la valeur par défaut est de 80 % de la valeur maximale. Si l'amplitude de l'onde sinusoïdale audio provenant du PC est inférieure à 80 %, l'enfoncement de touche ne sera jamais déclenché.

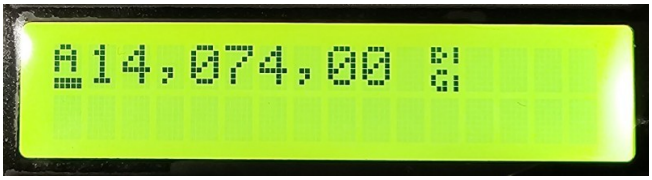
Il est donc fortement recommandé de régler le volume de sortie audio du PC à 100 %. Malheureusement, cette simple recommandation peut être source de confusion. Les emplacements précis pour régler le volume varient également selon le système d'exploitation (Windows, Linux, Mac). En principe, trois emplacements sur le PC affectent le volume du canal de sortie, et tous doivent être réglés à 100 % :

1. Le volume de sortie de l'application logicielle elle-même, par exemple le curseur « Pwr » dans la zone inférieure droite de l'écran WSJT-X ; ceux-ci doivent toujours être laissés au maximum.
2. Le périphérique de sortie correspondant à QMX doit également être réglé à 100 %. Dans Linux Sound Manager (exemple XUbuntu 18.04), le curseur de l'onglet « Périphériques de sortie » de QMX doit être réglé à 100 %, comme dans l'exemple ci-dessous. Ne le réglez pas à plus de 100 % !



3. Le volume principal du PC doit également être réglé à 100 %. Ce réglage est disponible sous Windows et Linux (et probablement aussi sous Mac). Sous Linux, cliquer sur l'icône du haut-parleur en bas à droite de l'écran permet de savoir quel périphérique audio est utilisé pour la sortie audio par défaut ; sélectionner QMX permet d'afficher le volume principal, qui doit être réglé à 100 % (ni plus, ni moins). Il existe un réglage similaire sous Windows.

3. Le statut TX est une ligne continue :



Tout va bien ! État d'émission, audio suffisant, et vous devriez avoir une puissance RF en sortie ! Si vous n'obtenez TOUJOURS pas de puissance en sortie, cela indique un problème matériel, soit avec QMX, soit avec les connexions de votre wattmètre.

Les problèmes matériels de l'émetteur QMX sont souvent le résultat d'un échec de retrait correct de l'émail du fil de cuivre émaillé sur les tores et/ou le noyau binoculaire, ce qui entraîne l'absence de connexion électrique.

D'autres solutions de dépannage sont disponibles sur la page Web QMX http://qrp-labs.com/qmx

Fonctionner!

Une fois CAT configuré et opérationnel, et la carte son QMX choisie, utilisez simplement WSJT-X comme d'habitude ! Vous pouvez choisir la bande souhaitée (80 m, 60 m, 40 m, 30 m ou 20 m) sur l'écran de WSJT-X. WSJT-X communiquera avec QMX via CAT, ce qui permettra à QMX d'activer les filtres appropriés.

Ce manuel QMX n'est pas l'endroit idéal pour inclure des tutoriels sur diverses opérations en mode numérique ou sur des logiciels d'application particuliers tels que WSJT-X. Ces guides sont facilement disponibles et rédigés de manière beaucoup plus approfondie que ce que je pourrais espérer réaliser !

7. Procédure de mise à jour du micrologiciel

À l'occasion, QRP Labs peut mettre à disposition un micrologiciel mis à jour pour QMX, afin de fournir des correctifs de bogues ou des améliorations de fonctionnalités.

QMX contient une nouvelle procédure de mise à jour du firmware pour les microcontrôleurs de la série STM32, appelée QFU (**Q** Laboratoires RP**F** micrologiciel**Tu** pdate) qui fournit les fonctionnalités suivantes :

- **Facile**–n'importe qui peut faire la mise à jour du firmware
- **Aucun matériel supplémentaire requis :**uniquement un câble USB AB standard (ou un câble micro-USB si vous avez installé un connecteur micro-USB)
- **Aucun logiciel supplémentaire requis :**juste l'application de gestion de fichiers standard qui est déjà disponible sur n'importe quel PC
- **Aucun conducteur:**aucun pilote spécial ne doit être installé, les pilotes existants sur tout système d'exploitation PC moderne sont utilisés
- **Fonctionne sur n'importe quel système d'exploitation PC :**et de la même manière : Windows, Linux, Mac
- **Sécurisé:**Les fichiers du firmware sont publiés sur le site Web de QRP Labs et sont cryptés à l'aide de la technologie de cryptage AES 256 bits

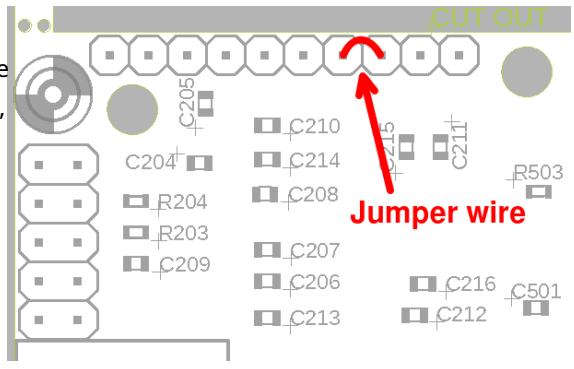
Entrée en mode bootloader (mise à jour du firmware) :

QMX propose trois manières possibles d'entrer en mode de mise à jour du micrologiciel :

1) Appuyez longuement sur les deux boutons centraux (bouton « Select » (identifié Keyer/RIT/Menu sur le boîtier) à gauche pour accéder au menu. Utilisez ensuite le bouton TUNE pour naviguer dans le menu et sélectionner l'option « Mise à jour du firmware » (voir la section précédente sur le menu QMX). QMX entre alors en mode bootloader, appelé QFU (mise à jour du firmware).

2) Sélectionnez l'option « Mise à jour du micrologiciel » dans le menu du terminal QMX (voir la section suivante de ce manuel). QMX entre alors en mode de mise à jour du micrologiciel.

3) Si vous êtes vraiment désespéré – et cela ne devrait JAMAIS être nécessaire – la troisième solution consiste à ajouter un cavalier entre deux pastilles le long du bord supérieur du circuit imprimé principal, près du coin supérieur gauche, sous l'écran LCD, comme illustré. Une fois ces deux pastilles connectées, le système sera forcé d'entrer en mode bootloader (mise à jour du firmware) à la mise sous tension.



En mode de mise à jour du firmware, le rétroéclairage de l'écran LCD est éteint, rien ne s'affiche sur l'écran LCD et aucun des boutons ou les commandes ou connexions sont opérationnelles, autres que le câble USB pour afficher l'appareil sur le PC comme une clé USB.

REMARQUE : Certains QMX s'éteignent parfois sans passer en mode de mise à jour du micrologiciel. Si votre appareil ne démarre pas en mode de mise à jour du micrologiciel, appuyez sur le bouton de volume pour l'allumer.

Sortie du mode bootloader (mise à jour du firmware) :

QMX propose deux manières possibles de quitter le mode de mise à jour du micrologiciel :

1) Mettez à jour le firmware ! Après la mise à jour, QMX redémarrera automatiquement en mode de fonctionnement normal.

2) Éteignez le QMX, puis rebranchez-le. Le QMX redémarrera alors en mode de fonctionnement normal.

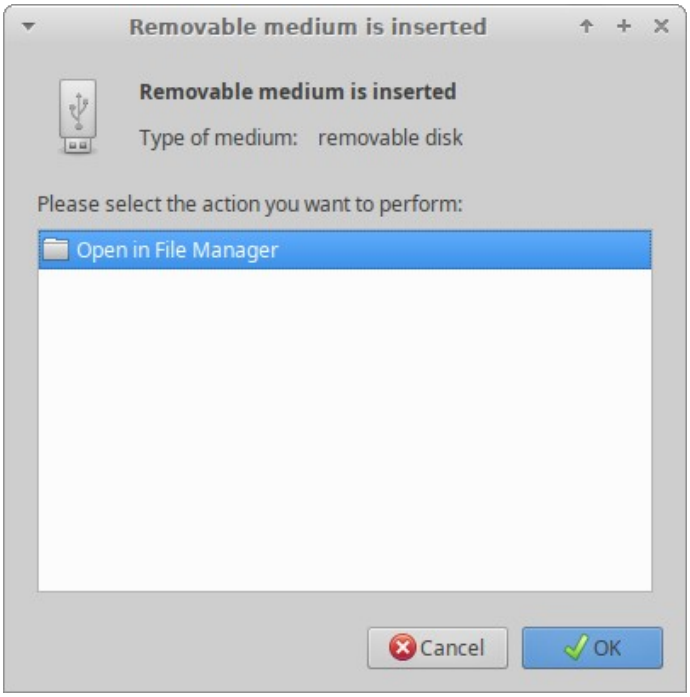
Émulation de clé USB :

En mode de mise à jour du firmware, le QMX se présente comme une clé USB de 4 Mo de capacité et utilise le système de fichiers FAT16. Cette clé virtuelle contient deux fichiers :

1. Le fichier programme du microcontrôleur QMX. Vous pouvez lire ce fichier depuis QMX ou en créer un nouveau en le faisant simplement glisser dans votre gestionnaire de fichiers.
2. Contenu de l'EEPROM : le fichier de configuration et le fichier journal de QMX (si activé). Vous pouvez lire le fichier depuis QMX ou en écrire un nouveau, simplement en le faisant glisser dans votre gestionnaire de fichiers.

Notez que QMX n'est pas une véritable clé USB !Il émule à peine les fonctionnalités d'une clé USB pour copier le contenu du firmware et de l'EEPROM. Cela peut parfois être source de confusion. Il est impossible de supprimer des fichiers ; il est donc inutile d'essayer ; de même, il est impossible de copier d'autres types de fichiers. Si vous essayez de supprimer ou de copier d'autres types de fichiers, l'opération pourrait sembler réussie ; c'est simplement parce que votre PC met en cache ce qu'il considère comme les informations de répertoire correctes.

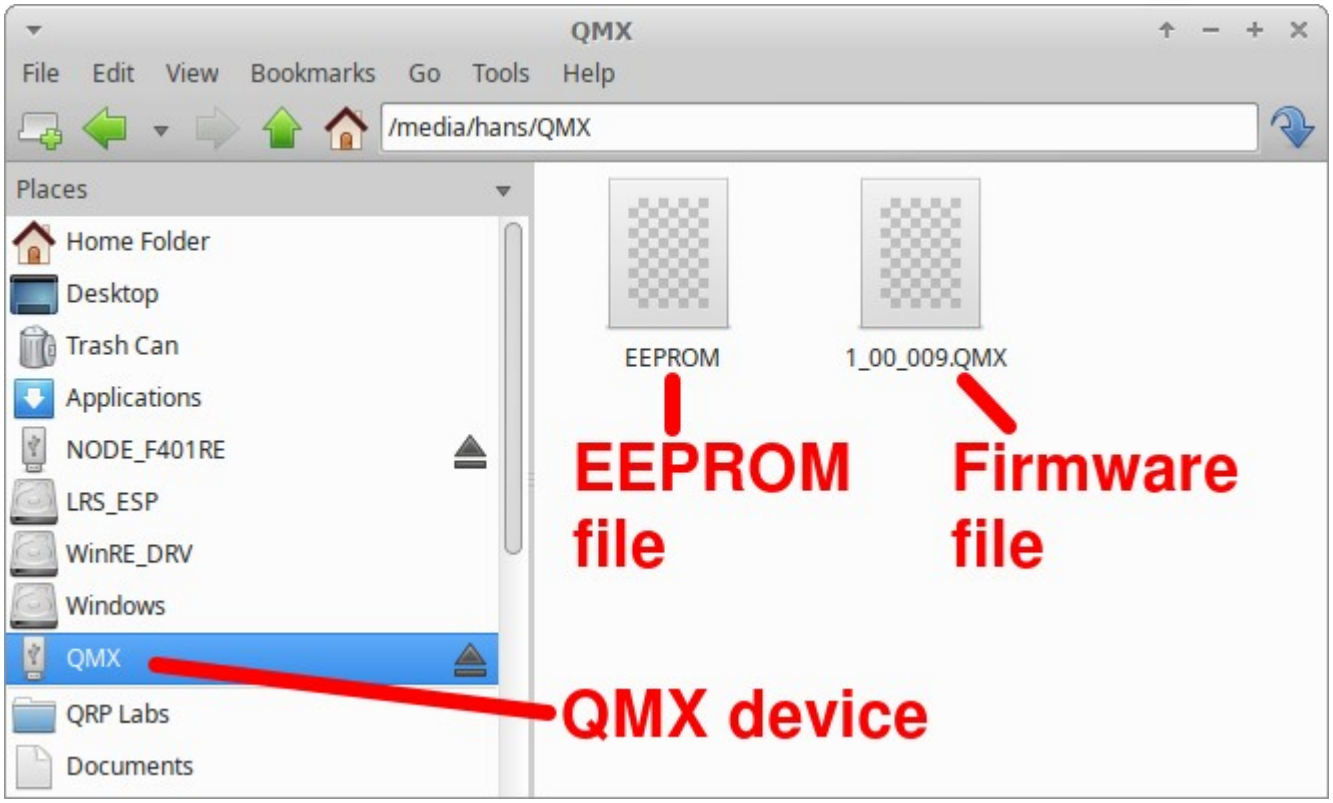
Lors de la procédure de mise à jour du micrologiciel, une fenêtre contextuelle devrait apparaître sur votre PC. Sur mon système (Linux XUbuntu 18.04), elle ressemble à ceci :



Cliquez sur le bouton OK.

REMARQUE : Certains QMX s'éteignent parfois sans passer en mode de mise à jour du micrologiciel. Si votre appareil ne démarre pas en mode de mise à jour du micrologiciel, appuyez sur le bouton de volume pour l'allumer.

La fenêtre du gestionnaire de fichiers s'ouvre alors et, sur mon système, elle ressemble à ceci :



QMX apparaît comme une clé USB amovible nommée « QMX », et le dossier contient deux fichiers. Dans cet exemple, le fichier du micrologiciel est nommé 1_00_009.QMX. Le fichier EEPROM est toujours nommé EEPROM. Vous pouvez lire et écrire des fichiers EEPROM pour créer et restaurer des copies de sauvegarde de votre configuration.

Le nom du fichier du firmware ne doit pas dépasser 8 caractères, et ne peut contenir ni ponctuation ni espaces ; l'extension de fichier ne doit pas dépasser 3 caractères. Ceci est dû au fait que le système de fichiers est émulé en FAT16 et que ce sont les spécifications du format FAT16.

Vous pouvez vérifier les propriétés du fichier : il s'agit d'un fichier de 529 Ko. Les images du firmware QMX sont toujours des fichiers de 529 Ko. Les dates de création et de modification, etc., n'ont pas été définies, car il était important de minimiser la taille et la complexité du chargeur de démarrage QFU afin d'optimiser l'espace disponible pour le firmware de l'application.

Vous pouvez copier le fichier du firmware existant dans un autre répertoire de votre ordinateur. Pour effectuer la mise à jour, il vous suffit de copier le nouveau fichier sur cette clé USB QMX.

Téléchargez le nouveau fichier du firmware depuis le site web de QRP Labs, décompressez-le et glissez-le simplement dans le dossier où la version existante est affichée. Vous pouvez également le copier-coller, comme vous le souhaitez.

Le fichier sur le site Web de QRP Labs est un fichier ZIPPÉ, assurez-vous de le décompresser pour obtenir le fichier .QMX avant de le copier sur QMX.

Dès que vous copiez le nouveau fichier sur la « clé USB » QMX QFU, le chargeur de démarrage QMX QFU efface le programme actuel de sa mémoire et installe le nouveau.

Le firmware QMX est crypté AES 256 bits, ce qui signifie :

- Le fichier du firmware QMX crypté ne fonctionnera que sur une carte QRP Labs QMX, il ne peut pas être installé sur une autre carte, même celle contenant le même processeur.
- Aucun autre fichier de firmware ne fonctionnera sur la carte QRP Labs QMX, à l'exception d'un fichier de firmware QMX crypté officiel QRP Labs.

La procédure varie légèrement selon les différents systèmes d'exploitation, mais dans tous les cas, il s'agit simplement de copier le nouveau fichier du micrologiciel sur la clé USB QMX QFU émulée.

La procédure de mise à jour du micrologiciel ci-dessus fonctionne sur TOUT système d'exploitation moderne, car le chargeur de démarrage QFU émule une clé USB avec la classe USB Mass Storage Device (MSD), pour laquelle les pilotes sont déjà présents.

Le chargeur de démarrage QFU implémente une pile de périphériques USB (classe Mass Storage Device), un système de fichiers FAT16 émulé, un effacement/écriture Flash et un cryptage 256-AES.

8. Applications terminales

QMX propose une suite d'applications de terminal performantes, accessibles via un émulateur de terminal installé sur votre PC. Ces applications proposent des écrans de configuration, des utilitaires d'exploitation et divers outils d'auto-test. L'expérimentation avec ces outils est très instructive et intéressante.

La plupart des utilisateurs de QMX n'ont jamais besoin de ressentir le besoin d'utiliser les applications du terminal, ce n'est pas nécessaire pour le fonctionnement ordinaire de QMX avec WSJT-X etc, ou comme émetteur-récepteur CW Il existe cependant un moyen plus simple d'ajouter des messages enregistrés ou des fréquences préréglées. Les applications du terminal sont destinées aux utilisateurs intéressés ou à ceux qui souhaitent configurer une configuration particulière.

Les applications du terminal affichent tout en texte ASCII dans une fenêtre de 80 x 24 caractères. Ce n'est pas aussi sophistiqué qu'une interface graphique dédiée à QMX. Cependant, elles présentent l'avantage de ne nécessiter ni logiciel ni pilote spécifiques, ni les variations nécessaires à la prise en charge de différents systèmes d'exploitation (Mac, Windows et Linux), ni les procédures d'installation de logiciels, etc. Toutes les applications sont hébergées et codées dans QMX lui-même. L'émulateur de terminal sert uniquement à afficher les résultats. Cela simplifie les choses et réduit la maintenance. Après tout, les applications du terminal sont des fonctionnalités supplémentaires utiles plutôt que des fonctionnalités de base de QMX.

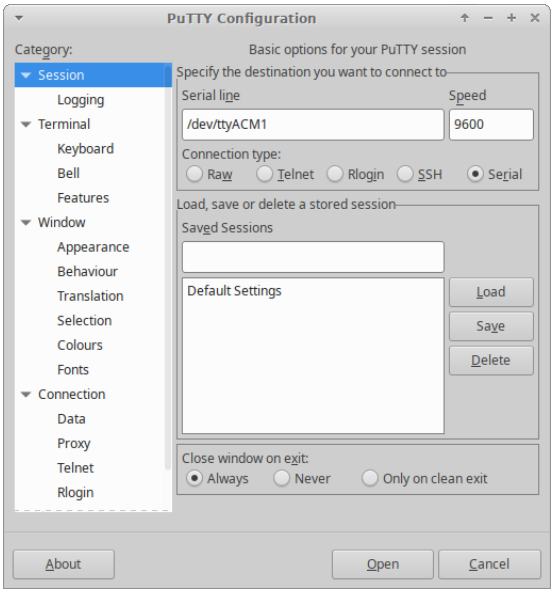
8.1 Émulateur de terminal PC

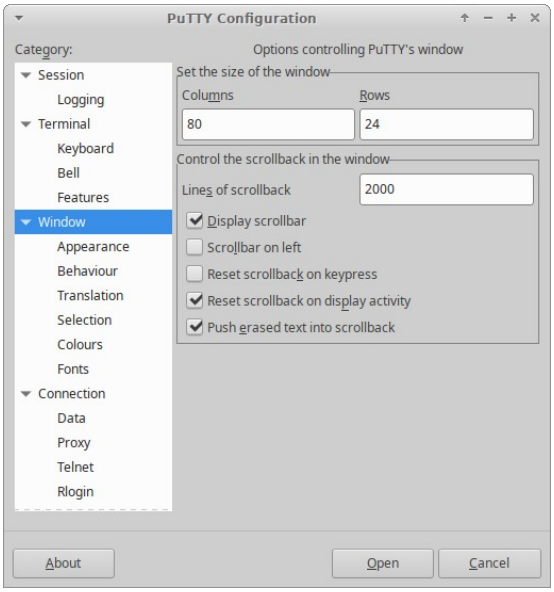
J'utilise Linux (XUbuntu 18.04) et l'émulateur de terminal PuTTY. Il existe de nombreuses autres applications de terminal qui fonctionnent parfaitement. Vous avez peut-être votre préférée. Elles fonctionnent toutes correctement avec QMX en mode terminal.

Je lance PuTTY avec la ligne de commande « sudo putty », puis je me connecte à QMX sur /dev/ttyACM1 ou /dev/serial/by-id/usb-QRP_Labs_QMX_Transceiver-if00. Comme précédemment (consultez le mode d'emploi pour la connexion à QMX via CAT sur WSJT-X), il est nécessaire de connaître le port série utilisé par QMX. Un guide d'identification du port série est également disponible à l'adressehttp://qrplabs.com/qlg2 (faites défiler la page) ; ou vous pouvez utiliser WSJT-X.

Assurez-vous que WSJT-X n'est pas en cours d'exécution lorsque vous vous connectez au port série QMX via l'émulateur de terminal. Une seule application PC à la fois peut se connecter aux ports série COM virtuels.

Définissez la taille de la fenêtre du terminal sur 80 colonnes et 24 lignes.



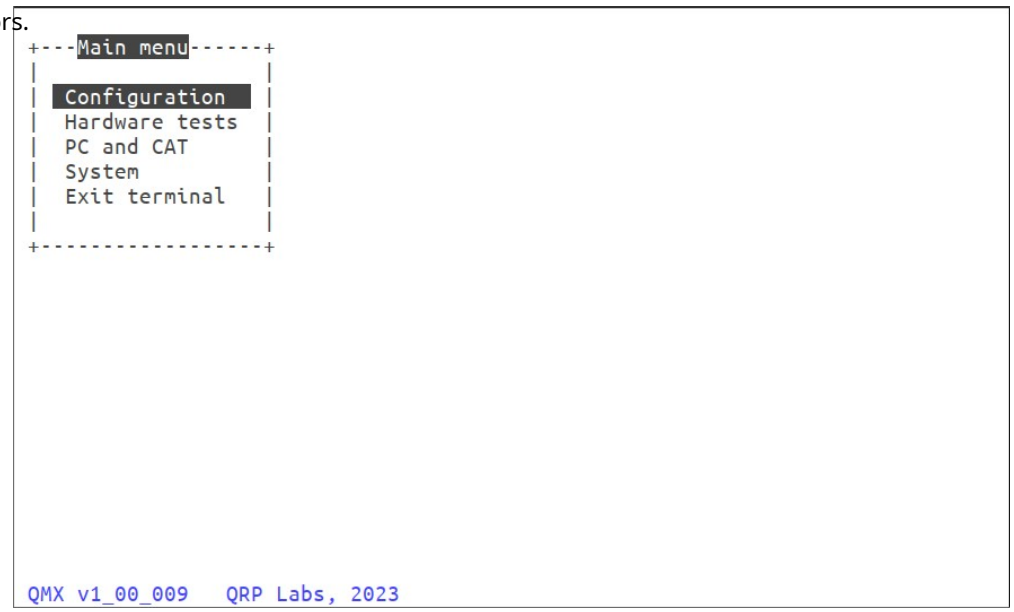


8.2 Accès au mode applications du terminal

Normalement, le port série du QMX est connecté en interne à l'interpréteur de commandes CAT du QMX. Les commandes CAT contiennent du texte et des chiffres, et se terminent chacune par un point-virgule. Elles n'incluent jamais de retour chariot (Entrée).

Notez que lorsque le terminal est connecté, vous pouvez taper des commandes CAT sur votre clavier. Par exemple, essayez de taper FA; (juste ces trois caractères, sans Entrée à la fin). Le texte FA00007074000; s'affichera sur le terminal. FA est la commande permettant de lire ou de régler le VFO A, et le résultat est 7,074 kHz, la fréquence de démarrage par défaut du QMX. Cependant, ce n'est pas une méthode très pratique ni facile pour tester les commandes CAT. Il existe une application de test de commandes CAT beaucoup plus simple d'utilisation.

Pour passer en mode applications terminal, appuyez simplement sur la touche Entrée de votre clavier. Le mode applications terminal s'affiche alors.



apparaîtra dans la fenêtre de votre émulateur de terminal, comme illustré ci-dessous. L'écran affiche la version du firmware QMX (sur la ligne du bas) et un menu principal. Vous pouvez utiliser les touches fléchées pour déplacer l'écran.

Faites glisser l'application en surbrillance vers le haut ou vers le bas dans la liste, puis appuyez sur Entrée pour sélectionner une application.

Toute application imbriquée

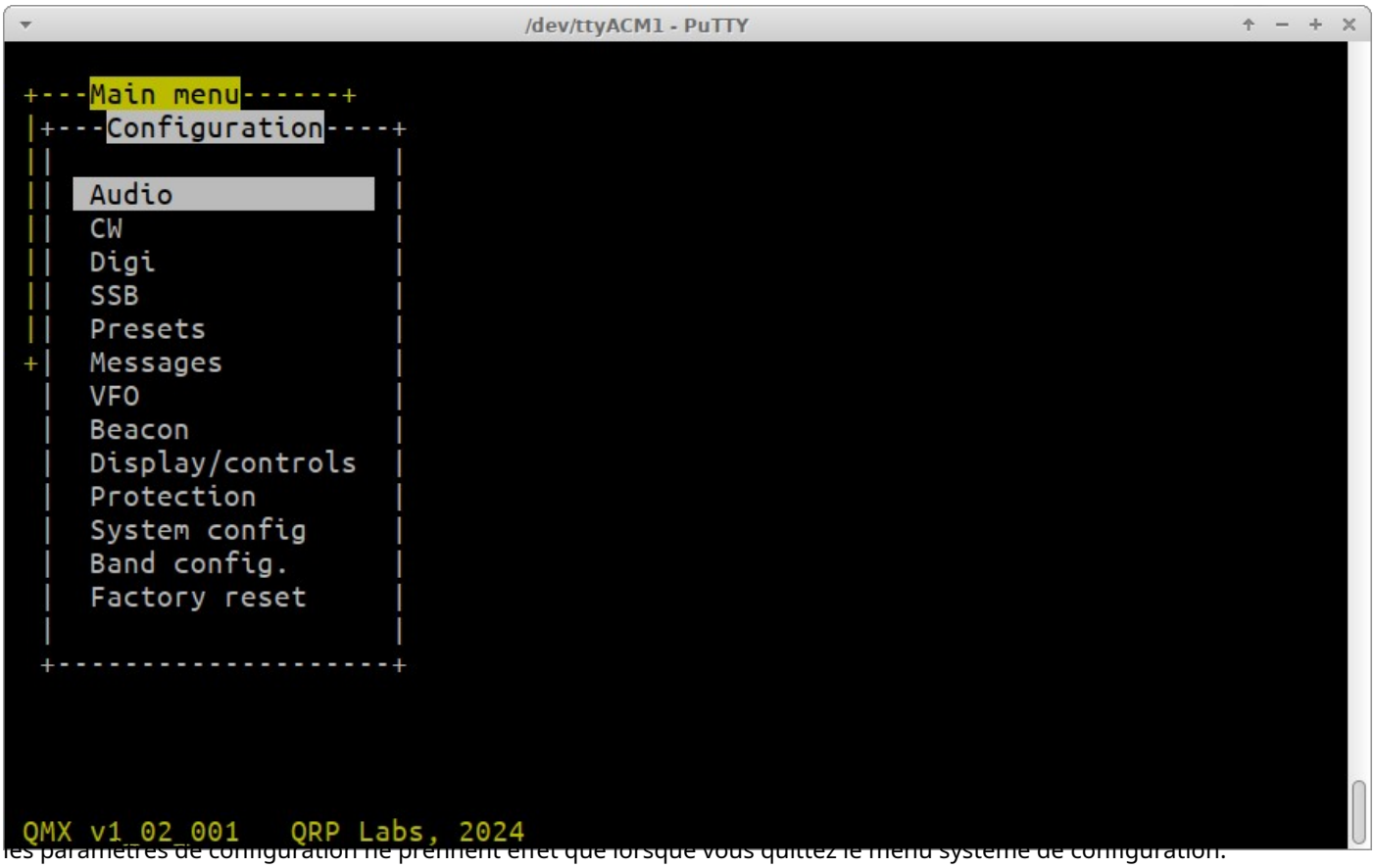
le menu ou l'application peut être quitté en appuyant sur Ctrl-Q qui ramène le terminal à l'écran du menu principal.

Le fonctionnement de chacune des applications sera décrit en détail dans les sections suivantes.

8.3 Quitter le mode applications du terminal

Lorsque vous quittez le mode applications terminal, ne fermez pas simplement la fenêtre de l'émulateur de terminal. Cela laisserait QMX en mode applications terminal et il n'accepterait pas les commandes CAT. Pour revenir en mode commandes CAT, utilisez les touches fléchées pour faire défiler jusqu'à l'option « Quitter le terminal » en bas du menu principal, puis appuyez sur Entrée. L'écran disparaît et QMX est de nouveau en mode commandes CAT. Ce n'est qu'à ce moment-là que vous pouvez fermer la fenêtre de l'émulateur de terminal.

8.4 Menu de configuration

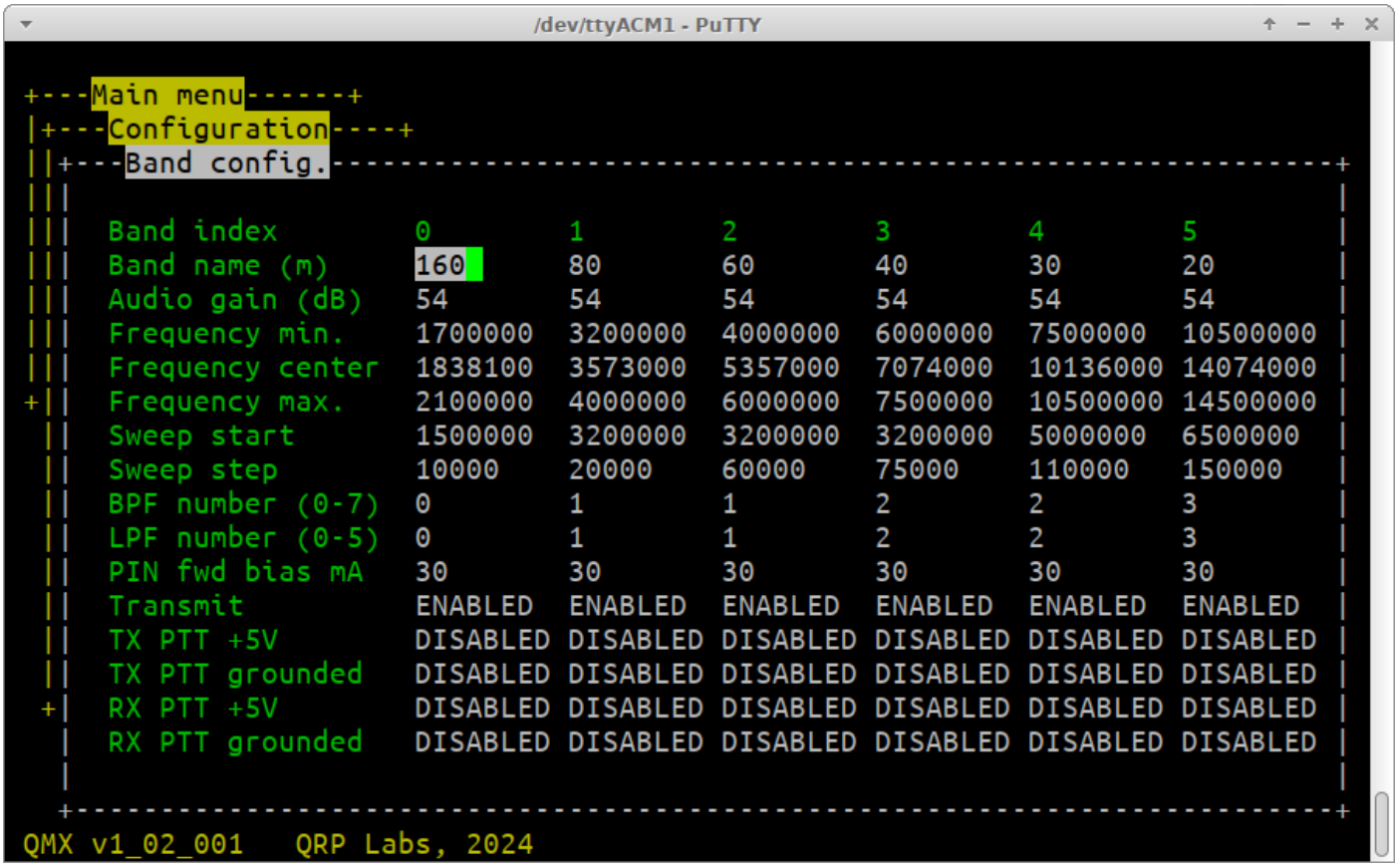


les paramètres de configuration ne prennent effet que lorsque vous quittez le menu système de configuration.

N'oubliez pas d'appuyer sur Ctrl-Q pour quitter un sous-menu et passer au menu supérieur suivant.

Reportez-vous à la section Configuration QMX (LCD/boutons/boutons) pour plus de détails sur tous les paramètres de configuration.

8,5 Configuration de bande



L'écran de configuration de bande permet de spécifier tous les paramètres gérés par bande. Cet écran contient par défaut les informations nécessaires pour configurer QMX pour un fonctionnement 5 bandes sur 80, 60, 40, 30 et 20 m (voir ci-dessus). Cependant, si vous souhaitez tester d'autres bandes (ce qui nécessitera des modifications matérielles des valeurs des filtres passe-bande du récepteur et passe-bas de l'émetteur, pour lesquelles vous devrez vous débrouiller seul), vous pouvez spécifier les autres paramètres de bande ici.

Il y a de la place pour 16 configurations de bandes, organisées en colonnes dans un tableau. Vous pouvez passer d'une colonne à l'autre à l'aide des flèches gauche/droite. Une fois à droite de l'écran, le tableau continue de défiler vers la droite pour afficher les 10 paramètres restants. Utilisez les flèches haut/bas pour parcourir les lignes de chaque colonne de spécification de bande.

N'oubliez pas que le nombre de caractères par paramètre est limité. Pour modifier un paramètre, appuyez généralement sur la touche Suppr pour supprimer les caractères existants, puis saisissez-en de nouveaux. Le paramètre est enregistré en mémoire lorsque vous appuyez sur la touche Entrée ou sur l'une des touches fléchées pour accéder à une autre cellule du tableau.

Comme d'habitude, appuyez sur Ctrl-Q pour quitter l'utilitaire de configuration de bande.

Voici une explication des éléments de l'écran de configuration de bande :

Nom du groupe (m) : Le nom de la bande : il apparaît dans toutes les autres applications du terminal, telles que le balayage RF, le test de l'émetteur, etc., pour identifier l'ensemble des paramètres correspondant à la bande. Le nom détermine également certains comportements, comme suit :

Gain audio (dB) : La valeur par défaut est 54. Les valeurs valides pour ce paramètre sont comprises entre 0 et 99. Cela facilite le choix d'un gain par bande, ce qui est souvent utile pour que WSJT-X et JS8Call fonctionnent parfaitement sur chaque bande sans avoir à modifier manuellement les réglages de gain lors du changement de bande.

La documentation X et JS8Call recommande que lorsque la bande est vide, le compteur de puissance du signal en bas à gauche soit à environ +30 dB.

Fréquence min.: Lorsque vous commandez une nouvelle fréquence via CAT (depuis WJST-X, etc.), il s'agit de la limite inférieure de cette définition de bande.

Centre de fréquence : La fréquence centrale, qui correspond à la fréquence de la ligne bleue verticale observée lors des balayages RF, est la fréquence de test pour les balayages AF et est utilisée par l'écran de test de l'émetteur. Elle n'a aucune autre fonction et ne doit pas nécessairement être le centre réel (à mi-chemin entre le minimum et le maximum).

Fréquence max.: Lorsque vous commandez une nouvelle fréquence via CAT (à partir de WSJT-X, etc.), il s'agit de la limite supérieure de cette définition de bande.

Départ en trombe : la fréquence de démarrage de l'écran de balayage RF.

Pas de balayage : Fréquence de pas pour chaque point du tracé de balayage RF. Il y a 76 pas de fréquence. La fréquence de fin de balayage est donc : Début du balayage + 75 * Pas de balayage.

Notez que le synthétiseur MS5351M dispose d'un paramètre « Diviseur MS » qui divise la fréquence de la PLL interne par la fréquence de sortie (fréquence de fonctionnement ajustée pour la FI 12 kHz). Pour chaque sélection de bande, le micrologiciel attribue un entier pair fixe au diviseur MS, invisible pour l'utilisateur. Le VCO du Si5351 offre une plage de fréquences utilisable de 375 à environ 1 150 MHz (au-delà des 600-900 MHz spécifiés dans la fiche technique). La fréquence du VCO pouvant varier d'un facteur 3, la valeur du diviseur MS choisie peut couvrir une vaste plage de fréquences de fonctionnement. Si un pas de fréquence sur le graphique est hors de la plage de fonctionnement du MS5351M, aucun point n'est tracé.

Numéro BPF (0-3) : La sélection de fréquence passe-bande pour cette bande.

Numéro LPF (0-2) : la sélection de fréquence passe-bas pour cette bande.

Polarisation avant PIN (mA) : Spécifie le courant direct, en mA, à transmettre à travers chacun des deux commutateurs à diode PIN situés de part et d'autre du filtre passe-bas pendant la transmission. La plage de réglage est comprise entre 5 et 60 mA. La valeur par défaut est de 30 mA et doit généralement être conservée.

Transmettre: Activé ou désactivé pour autoriser ou interdire la transmission sur cette bande. Appuyez sur la touche E pour activer ou sur la touche D pour désactiver.

TX PTT +5V : Pour activer ou désactiver, pour cette bande, l'affichage du +5 V sur la connexion « anneau » du connecteur PTT pendant la transmission. Appuyez sur la touche E pour activer ou sur la touche D pour désactiver.

Cette sortie est conçue pour s'interfacer directement avec l'amplificateur de puissance 50 W de la série QCX via un simple câble audio jack stéréo. N'oubliez pas que l'amplificateur de puissance 50 W est un amplificateur monobande ; il ne doit donc être utilisé qu'avec le QMX monobande, sauf si vous prévoyez d'installer un filtre passe-bas commuté externe. N'oubliez pas non plus que l'amplificateur 50 W de la série QCX est conçu pour un fonctionnement en continu et n'est pas adapté au cycle de service élevé des modes numériques. Par conséquent, si vous souhaitez l'utiliser avec l'émetteur-récepteur QMX en modes numériques, veillez à limiter sa puissance de sortie à environ 20-25 W ; pour cela, utilisez une tension d'alimentation de 12 V pour l'amplificateur de puissance 50 W.

TX PTT mis à la terre : Pour activer ou désactiver, pour cette bande, la mise à la terre de la connexion PTT pendant l'émission. Appuyez sur la touche E pour activer ou sur la touche D pour désactiver. Cette sortie PTT est adaptée au pilotage d'un amplificateur PTT classique avec mise à la terre.

Veuillez également vous référer à la documentation matérielle (manuel d'assemblage) pour plus d'informations sur la connexion PTT et les circuits qui la pilotent.

Le connecteur PTT est un jack stéréo 3,5 mm. La connexion « anneau » peut être configurée comme sortie PTT +5 V, adaptée à la commutation de l'amplificateur 50 W de la série QCX. Cette connexion est également utilisée sur le système de sonorisation 50 W ; un simple câble jack stéréo standard suffit donc. La connexion « pointe » peut être configurée comme sortie PTT de mise à la terre pour la connexion à la plupart des autres amplificateurs.

Les sorties PTT +5 V et à la masse (respectivement « anneau » et « pointe ») sont des sorties MOSFET à drain ouvert (utilisant respectivement des MOSFET à canal P et à canal N). Les deux sorties sont équipées d'une résistance de 470 ohms en série pour les protéger contre les dommages accidentels, comme les courts-circuits à la masse.

RX PTT +5V : Pour activer ou désactiver, pour cette bande, l'activation du +5 V sur la connexion « anneau » du connecteur PTT en réception. Appuyez sur la touche E pour activer, et sur la touche D pour désactiver. En général, pour une utilisation avec un amplificateur externe, ces paramètres doivent être désactivés. Cependant, si vous souhaitez utiliser la sortie +5 V pour une commande auxiliaire, comme un relais pour la commutation externe d'antennes, vous pouvez la configurer pour qu'elle soit active en réception comme en émission.

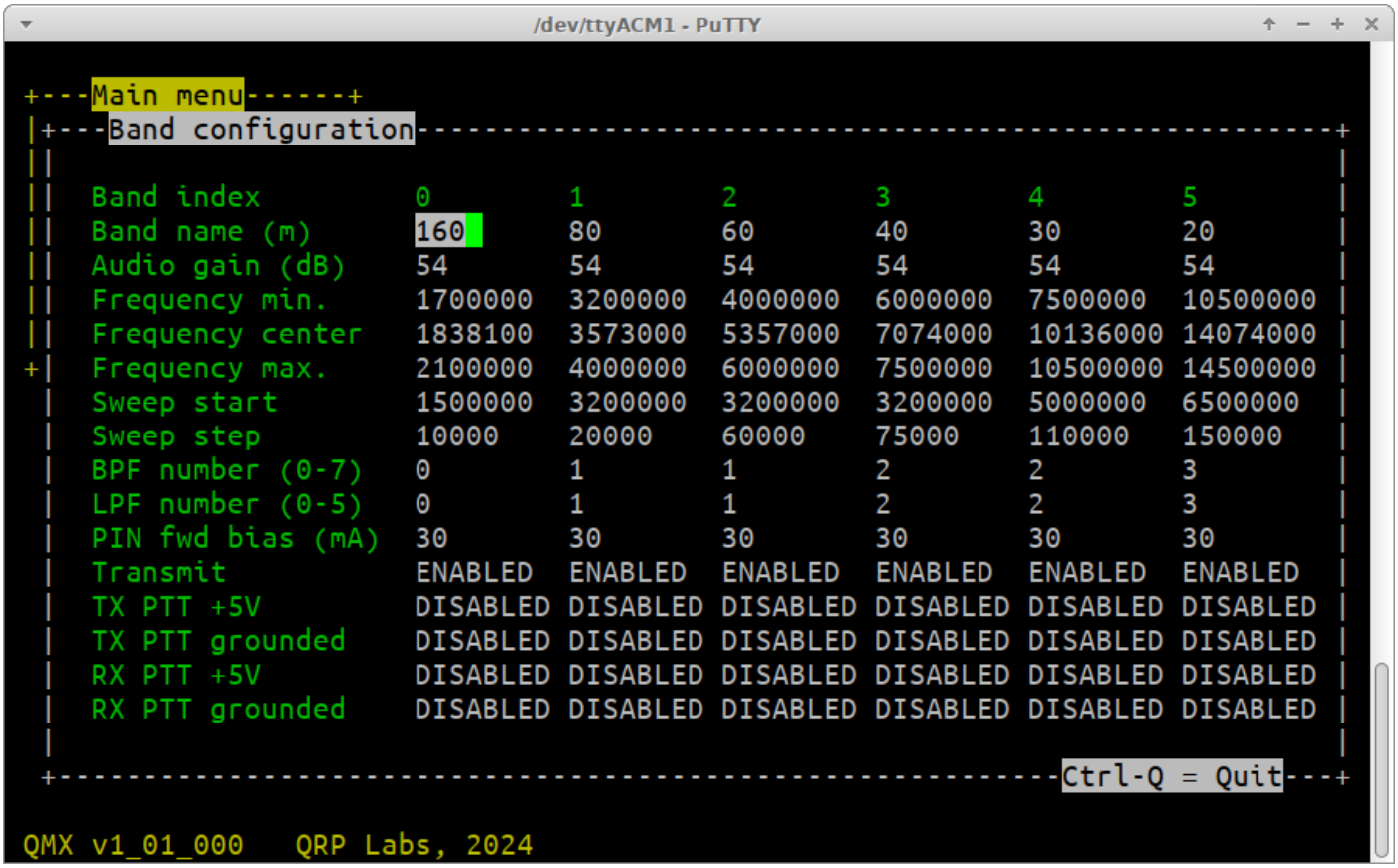
RX PTT mis à la terre : Pour activer ou désactiver, pour cette bande, la mise à la terre de la connexion PTT en réception. Appuyez sur la touche E pour activer ou sur la touche D pour désactiver. En général, pour une utilisation avec un amplificateur externe, ces paramètres doivent être désactivés. Cependant, si vous souhaitez utiliser la sortie mise à la terre pour une commande auxiliaire, comme un relais pour la commutation externe d'antennes, vous pouvez la configurer pour qu'elle soit active en réception comme en émission.

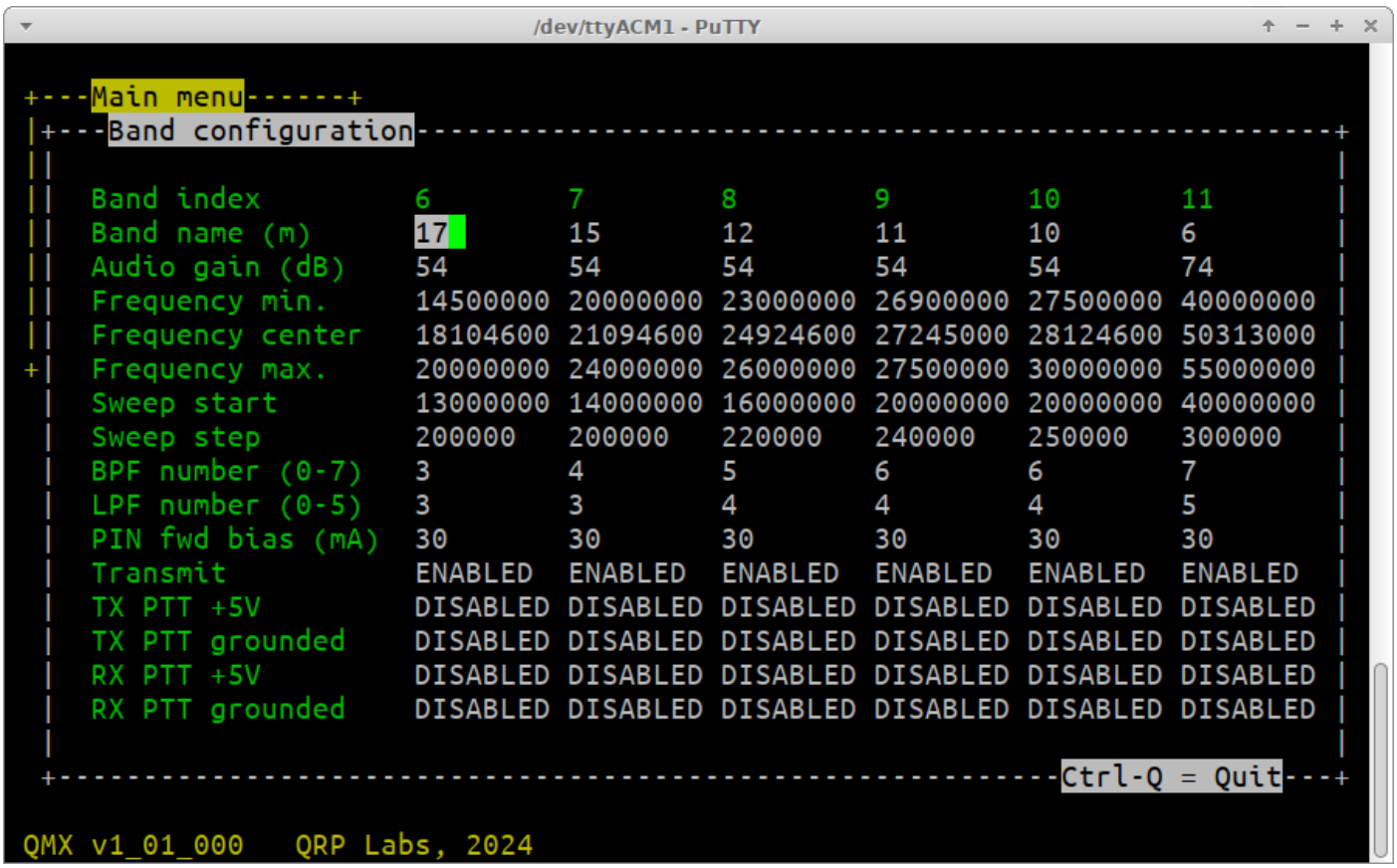
Voici l'écran de configuration de bande par défaut pour la version 20-10 m :

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


QMX v1_00_011   QRP Labs, 2023
```

Voici l'écran de configuration de bande par défaut pour la version QMX+ 160-6m :


/dev/ttyACM1 - PuTTY
Main menu
Band configuration
Band index 0 1 2 3 4 5
Band name (m) 160 80 60 40 30 20
Audio gain (dB) 54 54 54 54 54 54
Frequency min. 1700000 3200000 4000000 6000000 7500000 10500000
Frequency center 1838100 3573000 5357000 7074000 10136000 14074000
Frequency max. 2100000 4000000 6000000 7500000 10500000 14500000
Sweep start 1500000 3200000 3200000 3200000 5000000 6500000
Sweep step 10000 20000 60000 75000 110000 150000
BPF number (0-7) 0 1 1 2 2 3
LPF number (0-5) 0 1 1 2 2 3
PIN fwd bias (mA) 30 30 30 30 30 30
Transmit ENABLED ENABLED ENABLED ENABLED ENABLED ENABLED
TX PTT +5V DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
TX PTT grounded DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
RX PTT +5V DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
RX PTT grounded DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
Ctrl-Q = Quit
QMX v1_01_000 QRP Labs, 2024


/dev/ttyACM1 - PuTTY
Main menu
Band configuration
Band index 6 7 8 9 10 11
Band name (m) 17 15 12 11 10 6
Audio gain (dB) 54 54 54 54 54 74
Frequency min. 14500000 20000000 23000000 26900000 27500000 40000000
Frequency center 18104600 21094600 24924600 27245000 28124600 50313000
Frequency max. 20000000 24000000 26000000 27500000 30000000 55000000
Sweep start 13000000 14000000 16000000 20000000 20000000 40000000
Sweep step 200000 200000 220000 240000 250000 300000
BPF number (0-7) 3 4 5 6 6 7
LPF number (0-5) 3 3 4 4 4 5
PIN fwd bias (mA) 30 30 30 30 30 30
Transmit ENABLED ENABLED ENABLED ENABLED ENABLED ENABLED
TX PTT +5V DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
TX PTT grounded DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
RX PTT +5V DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
RX PTT grounded DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED DISABLED
Ctrl-Q = Quit
QMX v1_01_000 QRP Labs, 2024

8.6 Menu des tests matériels

Le menu des tests matériels contient plusieurs outils très utiles pour optimiser votre QMX, diagnostiquer les pannes et en apprendre davantage sur le QMX. L'application Configuration de bande est également disponible dans ce menu, ce qui facilite les modifications nécessaires lors de l'utilisation des outils.

8.6.1 Balayage du filtre audio

QMX contient son propre générateur de signal interne, qui peut être utilisé pour balayer la bande passante audio du récepteur, vérifier la réponse audio et l'annulation de la bande latérale indésirable.

Une charge fictive doit être connectée pour obtenir des résultats valides.

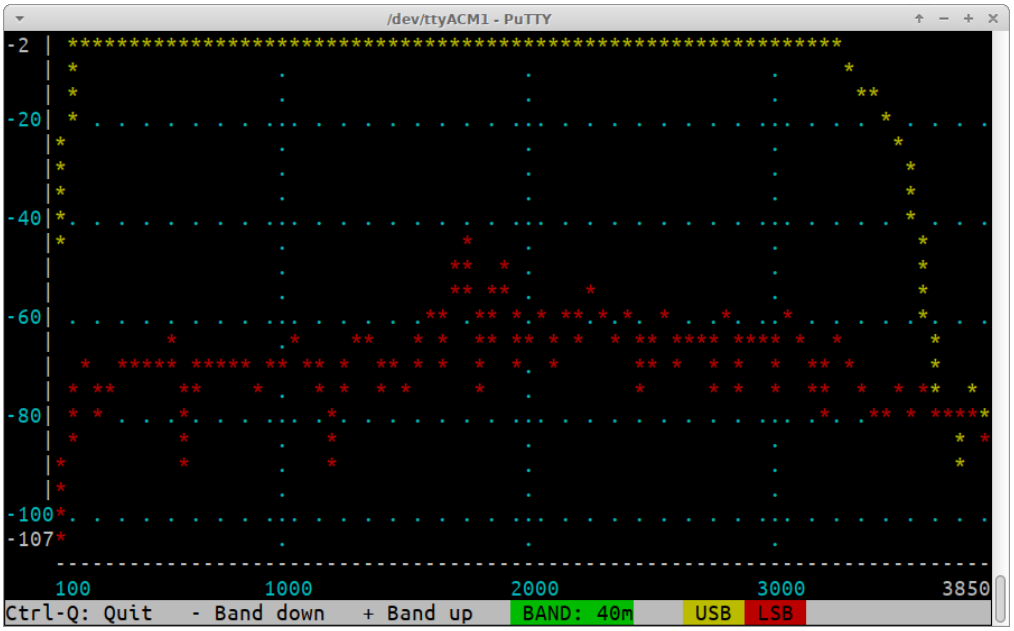
Dès l'ouverture de l'application, un balayage de fréquences est automatiquement lancé. Le pourcentage d'avancement du balayage est indiqué en bas à droite de l'écran.

Français Le balayage commence à 100 Hz (le signal injecté est 100 Hz plus élevé que la « Fréquence de numérotation USB », puis se poursuit par paliers de 50 Hz jusqu'à 3850 Hz inclus. Les fréquences RF (« Fréquence de numérotation USB ») utilisées pour les bandes sont définies dans l'écran de configuration de bande du QMX. Par exemple, pour 80, 40, 30 et 20 m, elles sont respectivement de 3,573, 7,074, 10,136 et 14,074 MHz. L'axe vertical indique le niveau de décibels audio (dB). Le décalage est arbitraire. Les axes de la grille sont affichés en bleu. Les lignes de la grille verticales sont tous les 20 dB et les lignes de l'axe horizontal tous les 1000 Hz. Les étiquettes des lignes de la grille sont affichées en bleu ; les niveaux audio minimum et maximum (en dB) sont affichés en blanc, et la valeur maximale du balayage audio est également affichée en blanc.

Le graphique comporte deux lignes : la ligne avec des astérisques jaunes représente la bande latérale supérieure (USB) et la ligne rouge la bande latérale inférieure (LSB). En mode de démodulation par défaut (USB), la ligne jaune devrait être bien plate entre les points de coupure du filtre, de 150 Hz à 3,2 kHz. La ligne rouge représente la bande latérale indésirable, située environ 60 dB en dessous de la bande latérale utile.

Les touches – et + permettent de se déplacer vers les bandes adjacentes définies dans l'écran de configuration des bandes. En général, le résultat ne devrait pas varier considérablement d'une bande à l'autre.

Une fonctionnalité cachée supplémentaire de cet écran : appuyez sur la touche point de votre clavier pour faire défiler les couleurs de terminal disponibles ! Cela peut faciliter la lecture des lignes de la grille sur certains émulateurs de terminal.



8.6.2 balayage du filtre RF

Le QMX intègre son propre générateur de signal interne, permettant de balayer les filtres passe-bande d'entrée du récepteur et d'en vérifier la réponse et la fréquence centrale. Bien que la différence de performance soit minime, un perfectionniste peut ajuster (en serrant quelques tours) l'inductance du filtre passe-bande L401 afin d'optimiser les fréquences centrales des filtres.

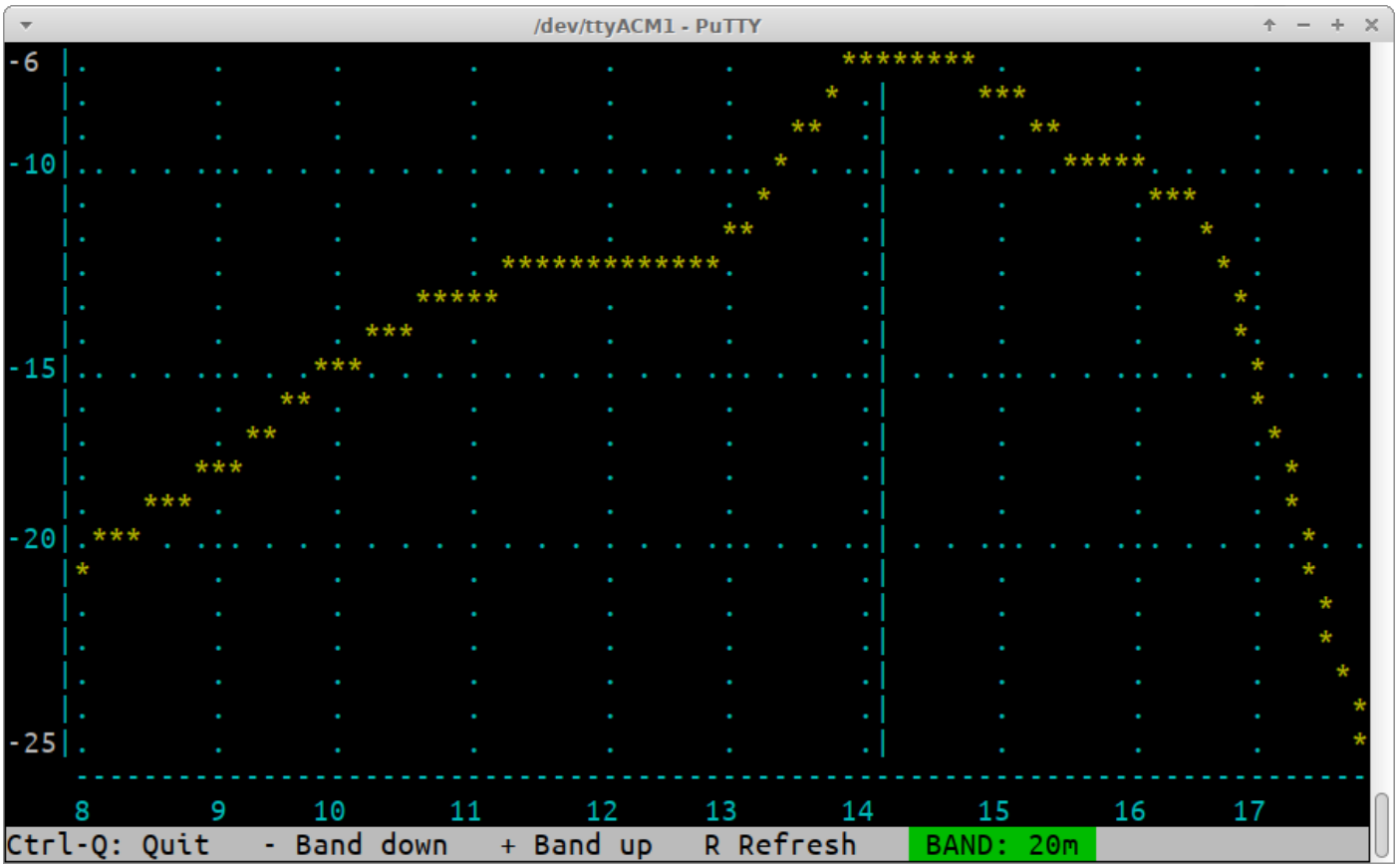
Une charge fictive doit être connectée pour obtenir des résultats valides.

Dès l'ouverture de l'application, un balayage de fréquences est automatiquement lancé. Le pourcentage d'avancement du balayage est indiqué en bas à droite de l'écran.

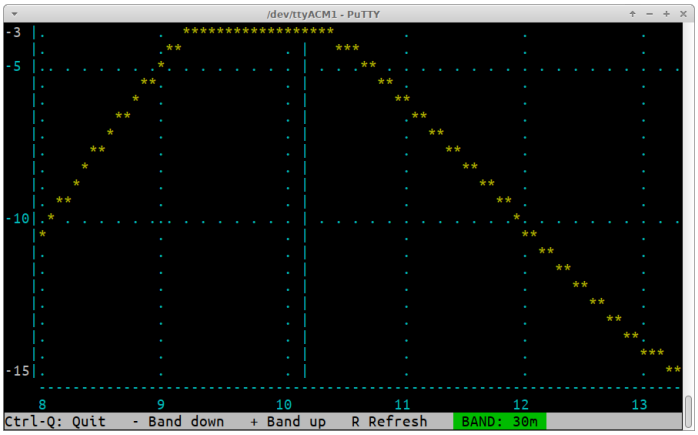
La fréquence centrale et la largeur de balayage sont définies par défaut de manière appropriée pour chaque bande, afin d'afficher clairement plusieurs MHz de balayage en fréquence, et ne sont pas réglables. L'axe vertical indique le niveau audio en décibels (dB). Le décalage est arbitraire. Les lignes de la grille sont affichées en bleu. Les lignes verticales sont tous les 20 dB, et les lignes horizontales sont adaptées à la bande. Les libellés des lignes sont affichés en bleu ; les niveaux audio minimum et maximum (en dB) sont affichés en blanc.

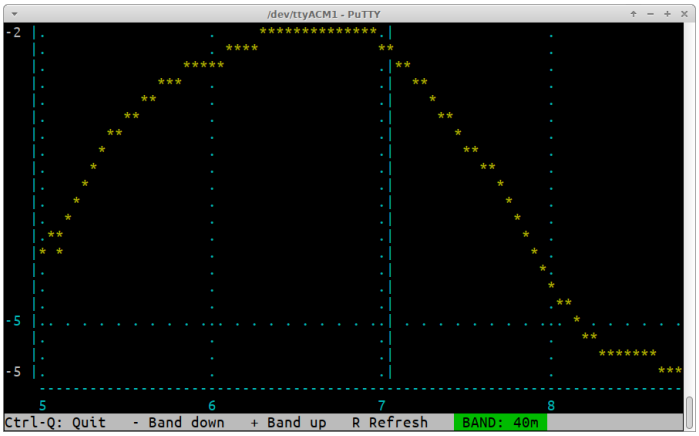
Une ligne verticale est affichée à la position correspondant à la fréquence de fonctionnement par défaut dans la bande actuelle. Idéalement, le pic de réponse (ligne d'astérisques jaunes) devrait coïncider avec la fréquence centrale de la bande. Les filtres étant peu précis, la dégradation des performances due à une légère déviation de fréquence n'est pas importante.

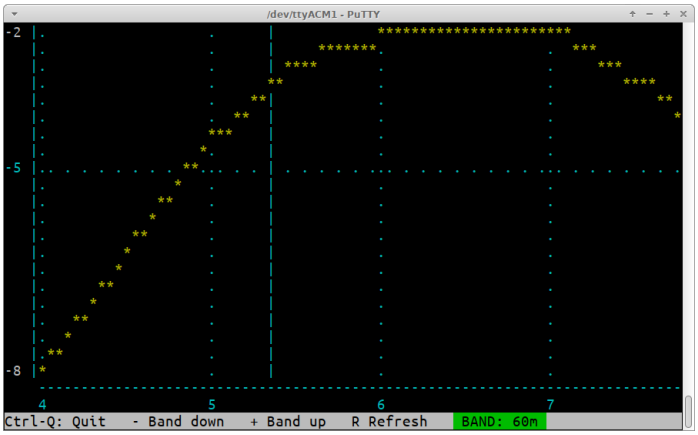
Les touches – et + permettent de se déplacer vers les bandes adjacentes définies dans l'écran de configuration des bandes. Appuyer sur la touche R relance le balayage sur la bande existante. Une fonction cachée permet également de modifier la couleur du quadrillage grâce à la touche point.

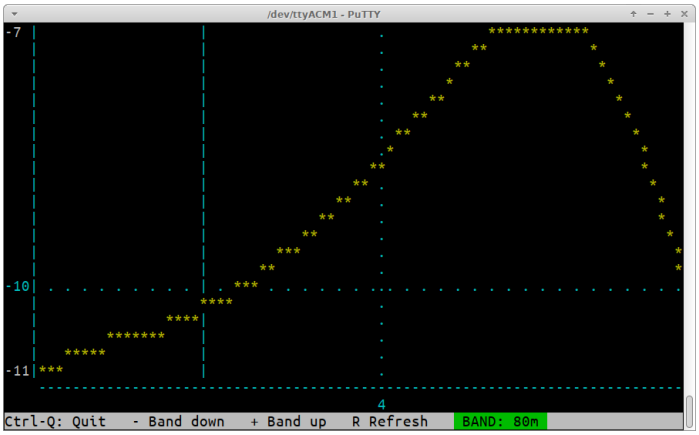


Les captures d'écran suivantes illustrent les performances typiques, qui peuvent varier d'un appareil à l'autre. Ne vous inquiétez pas, les bandes de fréquences de 60 et 80 m ne sont pas maximales ; la sensibilité est de toute façon moins problématique sur les bandes basses.

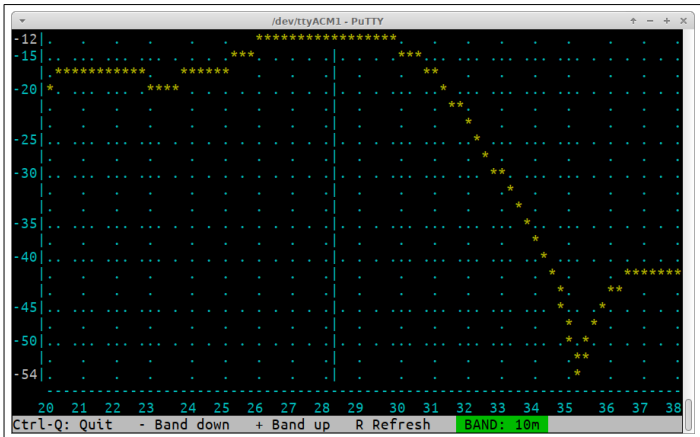


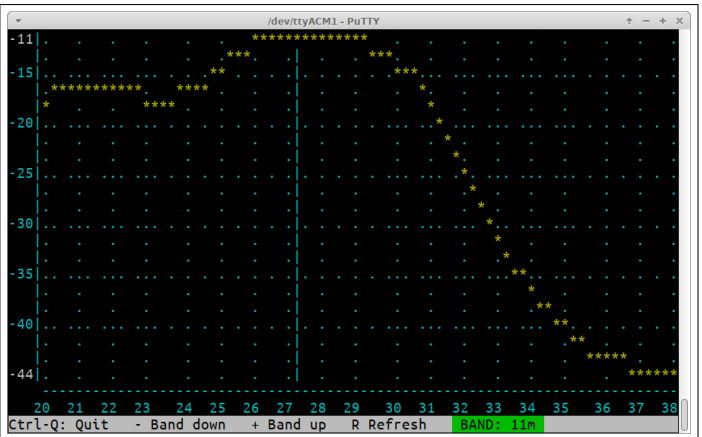


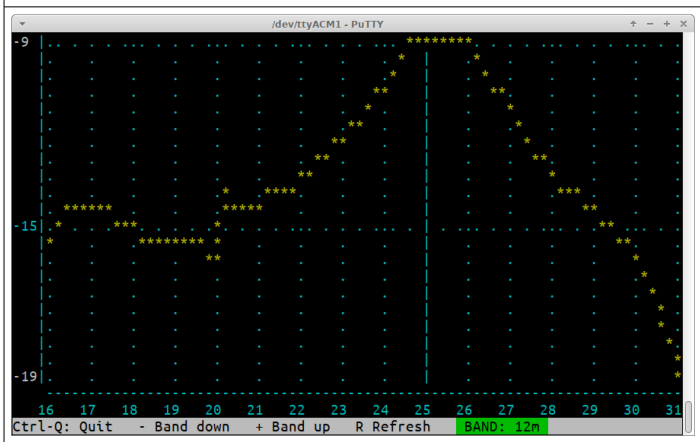


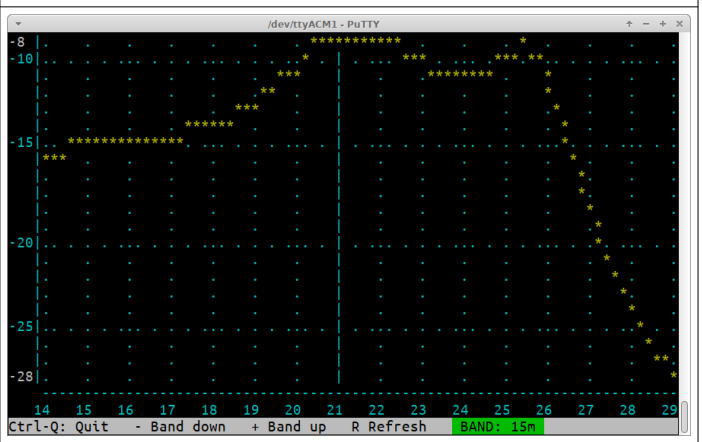


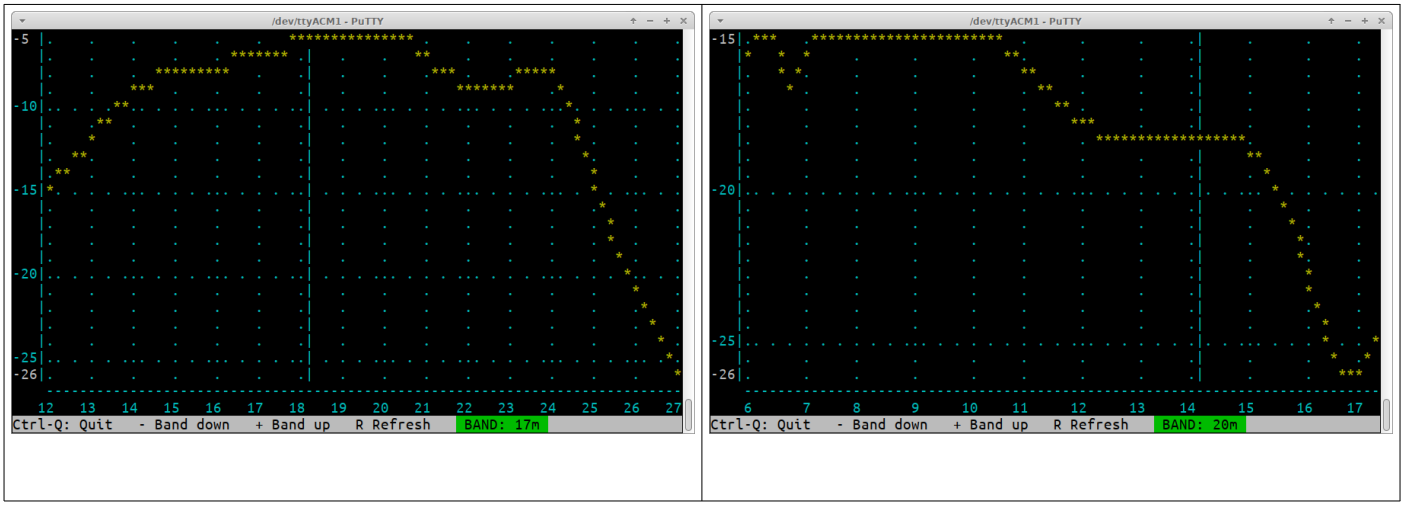
Les images suivantes montrent des courbes de balayage RF raisonnables pour la version 20-10 m :



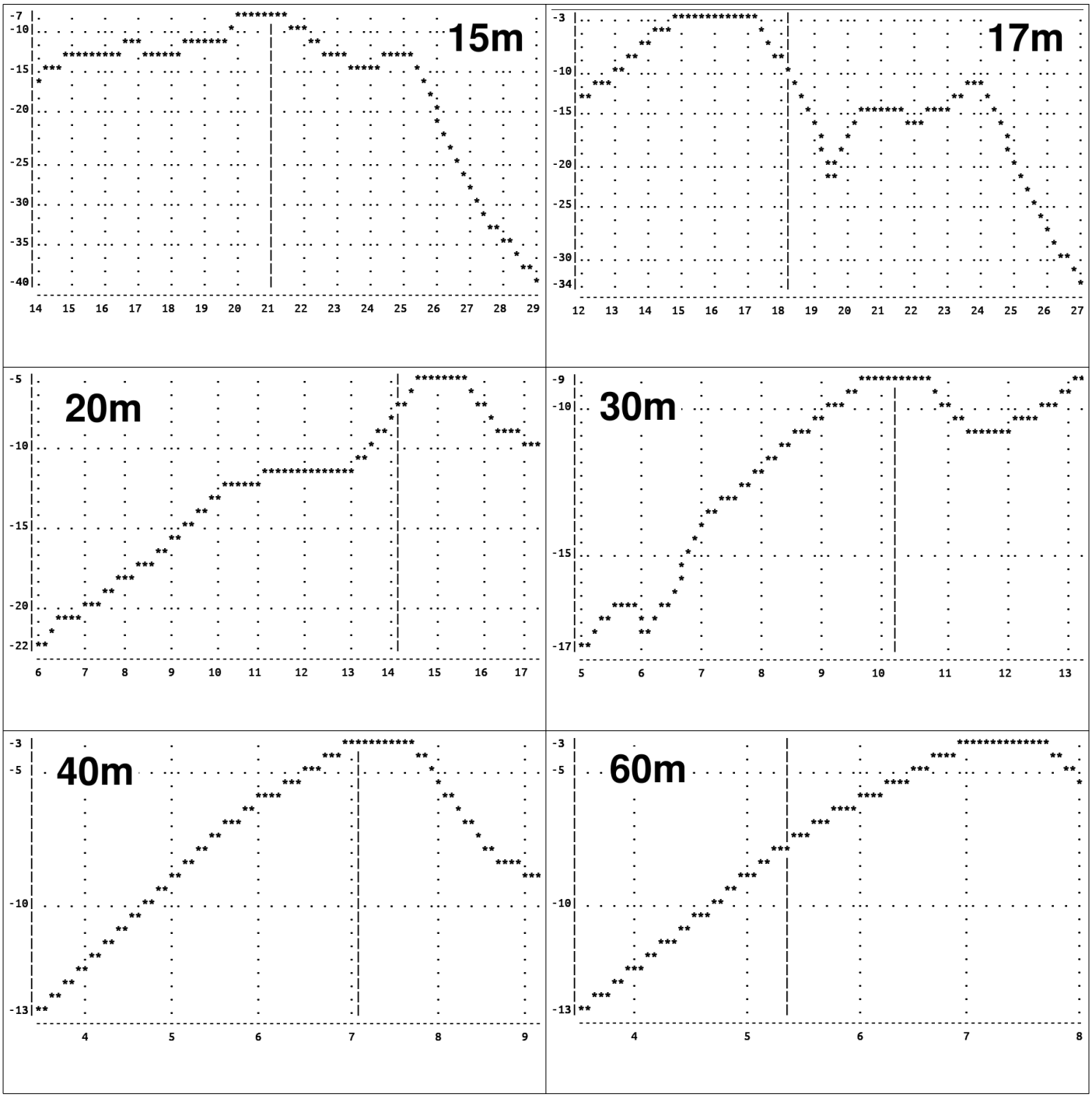







/dev/ttyACM1 - PuTTY
-5
-10
-15
-20
-25
-26
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
Ctrl-Q: Quit - Band down + Band up R Refresh BAND: 17m
/dev/ttyACM1 - PuTTY
-15
-20
-25
-26
6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
Ctrl-Q: Quit - Band down + Band up R Refresh BAND: 20m

Les images suivantes montrent des courbes de balayage RF raisonnables pour la version 60-15 m :



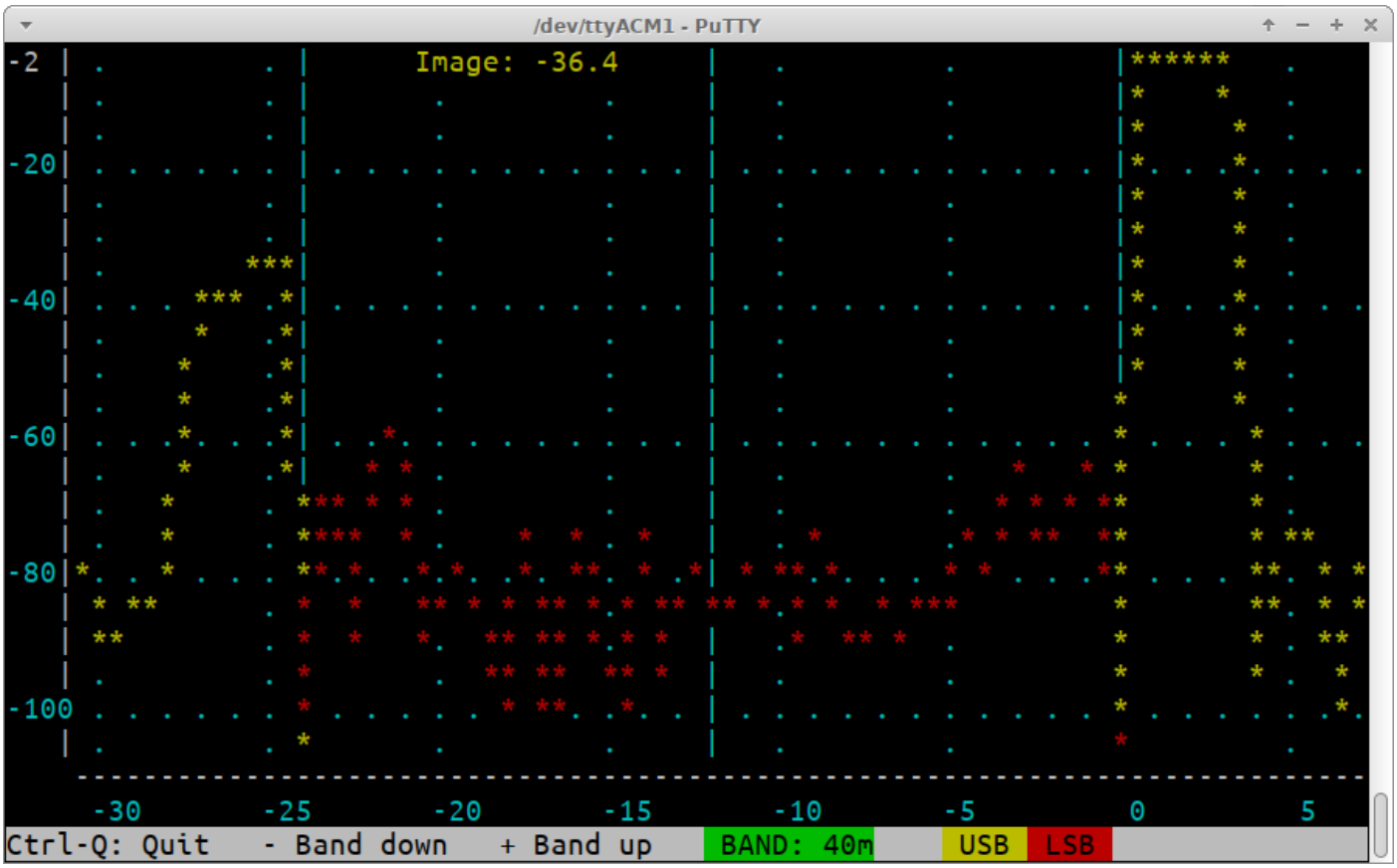
8.6.3 Balayage d'image

Le QMX implémente une conversion en bande de base, échantillonnant les canaux I et Q en quadrature à 48 kbit/s vers un CAN stéréo 24 bits. Le reste du récepteur est traité par traitement numérique du signal dans le microcontrôleur, une radio logicielle (SDR). La SDR implémente un superhétéro avec une fréquence intermédiaire de 12 kHz. Comme tout superhétéro, cela signifie qu'il existe une réponse image de l'autre côté de la fréquence intermédiaire. Dans ce cas, cela signifie que la réponse image est à 24 kHz en aval. Le niveau de réjection d'image dépend des facteurs suivants :

- Équilibre d'amplitude entre les canaux I et Q
- Toute erreur de phase dans la relation de quadrature à 90 degrés

À ce jour, QMX n'a pas tenté de compenser ces erreurs. La réjection d'image s'est avérée adéquate sans cette compensation. Une future version du firmware inclura probablement des ajustements automatiques pour améliorer la réjection d'image.

Dans l'écran de rejet d'image, le VFO se positionne sur la fréquence centrale de la bande, définie dans l'écran de configuration de bande, puis balaie l'entrée du générateur de signaux de -30,5 kHz (en dessous) à +7 kHz (au-dessus). Un exemple de balayage est présenté ci-dessous :



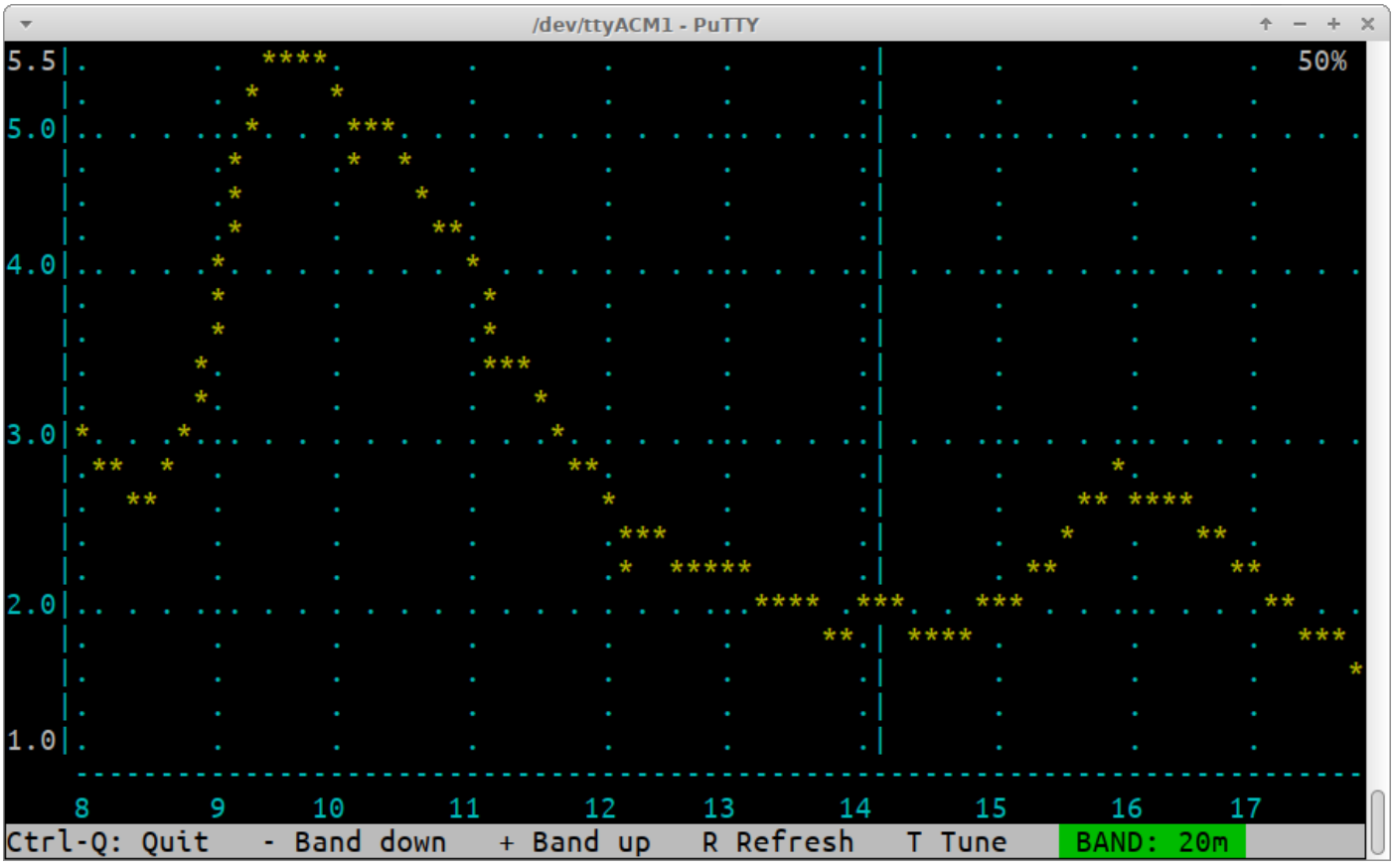
Vous pourriez obtenir une réjection d'image plus ou moins bonne (selon la combinaison de tolérances des composants) et le type d'enroulement toroïdal. Ce n'est généralement pas un problème.

Cependant, si votre réjection d'image est nettement plus importante, il est temps de commencer à dépanner votre appareil ; le problème se situe probablement au niveau du transformateur trifilaire. Des défauts tels qu'un câblage incorrect (fils dans les mauvais trous), un fil cassé, des courts-circuits entre les fils, etc., peuvent en être la cause.

Dans cet article annoté image, les quatre réponses audio sont identifiés; tous quatre apparaissent dans l'audio des récepteurs bande passante. Lorsque tout est correct, les trois indésirables (le plus bas bande latérale et la USB/LSB au fréquence d'image) sont à un niveau bien niveau de signal inférieur que le souhaité réception USB dans le canal.



8.6.4 Balayage SWR



L'outil de balayage SWR utilise la même plage de fréquences que l'outil RF ; il affiche le SWR mesuré à chaque fréquence. Pendant le balayage, la tension de l'amplificateur de puissance est réglée sur une proportion de la tension à pleine puissance déterminée par le paramètre « % de réglage » du menu Protection. N'oubliez pas qu'en raison de la relation quadratique entre tension et puissance, lorsque la tension est divisée par deux, la puissance de sortie est égale au quart de la puissance maximale. Si la puissance est trop faible, la mesure du SWR sera

Inexact. Si la puissance est trop élevée, les transistors de l'amplificateur de puissance peuvent être sollicités pendant les phases à ROS élevé. Le pourcentage de tension de l'amplificateur de puissance est affiché en haut à droite de l'écran.

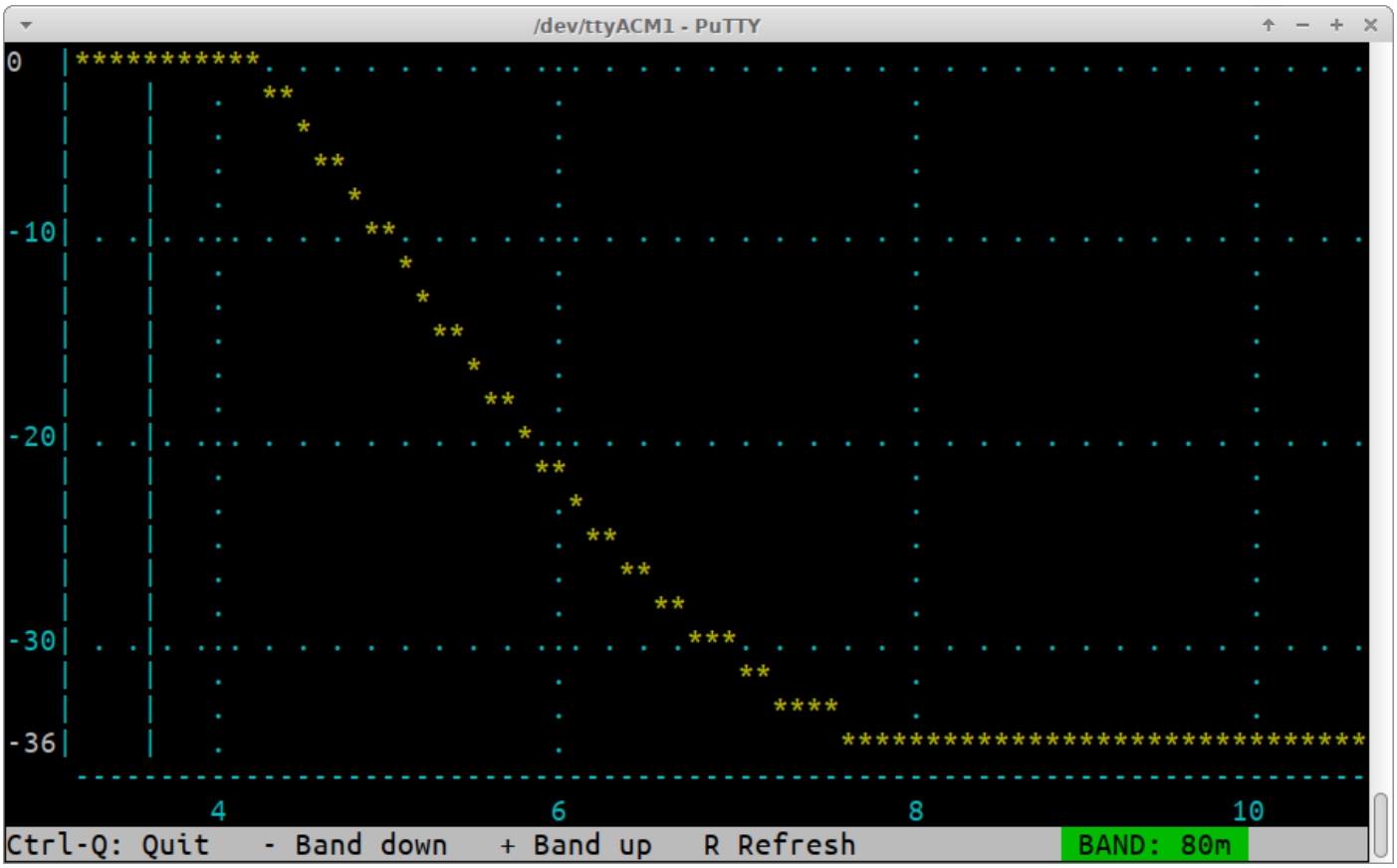
L'axe vertical indique le niveau de ROS mesuré. Les lignes de l'axe sont affichées en bleu. Les lignes verticales correspondent à chaque ROS, et les lignes horizontales correspondent à la bande. Les libellés des lignes sont affichés en bleu ; les minimum et maximum sont affichés en blanc.

Une ligne verticale est affichée à la position correspondant à la fréquence de fonctionnement par défaut dans la bande actuelle. Idéalement, le point de ROS minimal de votre système d'antenne devrait coïncider avec la fréquence centrale de la bande.

Les touches – et + permettent de se déplacer vers les bandes adjacentes définies dans l'écran de configuration des bandes. Appuyer sur la touche R relance le balayage sur la bande existante. Une fonction cachée permet également de modifier la couleur du quadrillage grâce à la touche point.

Appuyez sur pour régler, cela active l'émetteur à la fréquence centrale de la bande, à la puissance de sortie réduite, et affiche une mesure SWR en temps réel dans le coin inférieur droit de l'écran.

8.6.5 balayage LPF



L'outil de balayage LPF émet à ¼ de sa puissance maximale et utilise le pont Puissance/ROS pour mesurer la puissance de sortie. Pour garantir des résultats précis, une charge fictive doit être utilisée en sortie. La plage de fréquences est définie de la fréquence limite inférieure de la bande (dans l'écran de configuration de bande) jusqu'à trois fois la fréquence centrale (la fréquence du troisième harmonique). Le point 0 dB correspond au niveau du signal à la fréquence centrale de la bande.

La forme du filtre affichée ici est à prendre avec précaution ; elle ne sera pas très précise, mais elle peut suffire pour une aide à la recherche de pannes ou pour une formation générale sur la conception et le fonctionnement de la radio. Il est également important de noter que le niveau minimum est d'environ -35 dB.

reflète les limites de la résolution de mesure de puissance, et non l'atténuation réelle de la bande d'arrêt des filtres passe-bas.

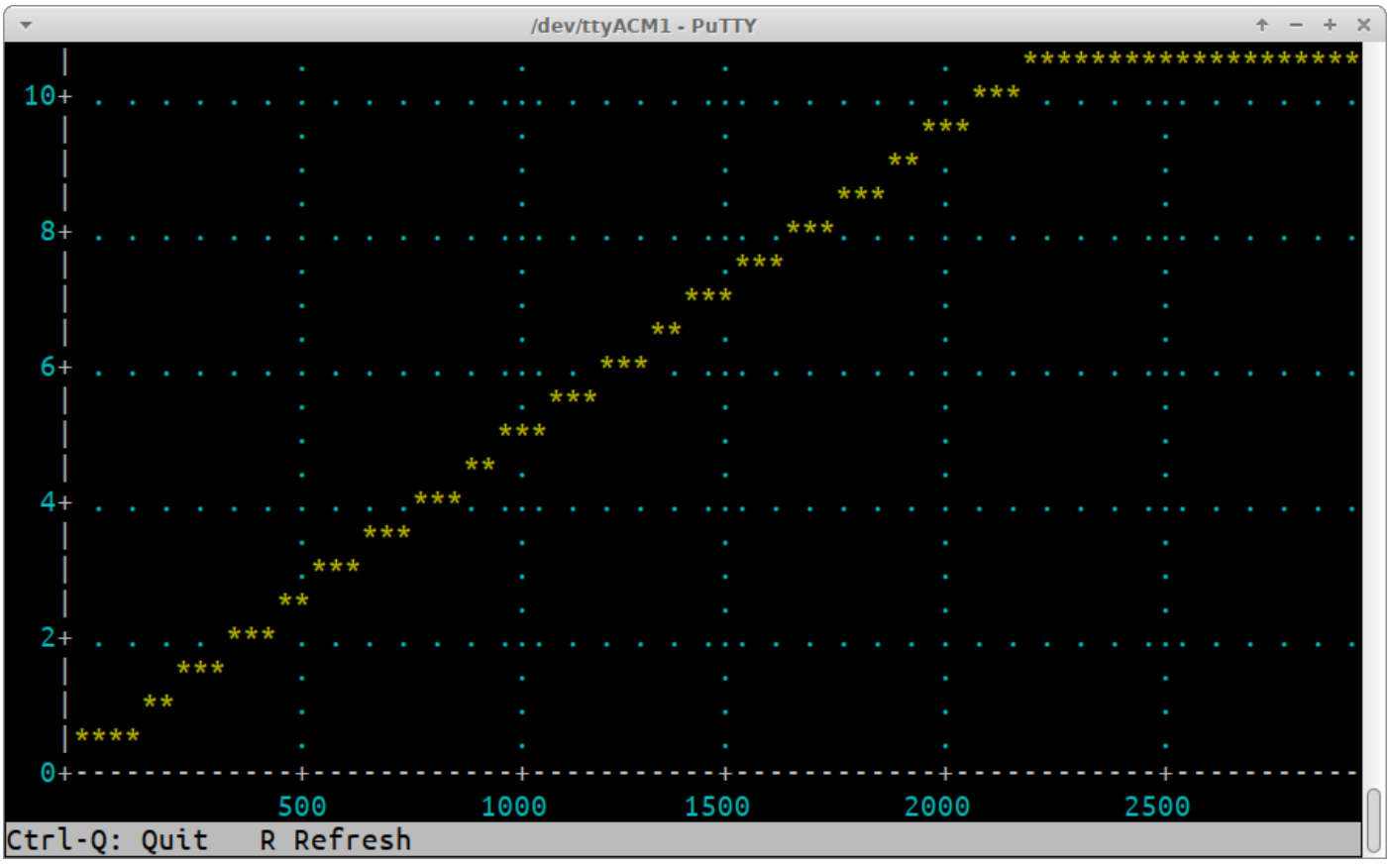
De plus, si le 3rdL'atténuation harmonique indiquée est de -35 dB, ce qui ne constitue pas une violation des exigences réglementaires de la FCC, etc. La FCC ne se soucie pas de l'atténuation de vos filtres passe-bas ! Elle se préoccupe uniquement du niveau de sortie de vos harmoniques. Le niveau de sortie harmonique correspond au niveau harmonique produit initialement (déjà bien inférieur au fondamental), puis atténué par le filtre passe-bas.

L'axe vertical indique le niveau de ROS mesuré. Les lignes de l'axe sont affichées en bleu. Les lignes verticales sont affichées tous les 10 dB, et les lignes horizontales sont affichées selon la bande. Les libellés des lignes sont affichés en bleu ; les valeurs minimale et maximale sont affichées en blanc.

Une ligne verticale est affichée à la position correspondant à la fréquence de fonctionnement par défaut dans la bande actuelle.

Les touches – et + permettent de se déplacer vers les bandes adjacentes définies dans l'écran de configuration des bandes. Appuyer sur la touche R relance le balayage sur la bande existante. Une fonction cachée permet également de modifier la couleur du quadrillage grâce à la touche point.

8.6.6 Test du module PA



L'écran de test du modulateur d'amplitude de l'amplificateur de puissance augmente la tension du CNA appliquée au modulateur d'amplitude (axe des X) tout en mesurant la tension résultante fournie à l'amplificateur de puissance (axe des Y). La ligne doit être très droite, partant du coin inférieur jusqu'à la tension d'alimentation positive.

8.6.7 Tester l'ADC I/Q

L'outil Test ADC I/Q affiche les échantillons I/Q provenant de la puce ADC PCM1804 dans le QMX/QMX+, comme suit :

1. La bande est définie sur la première colonne (Index de bande = 0) du tableau de configuration de bande pour QMX et la deuxième colonne (Index Bnad = 1, 80 m) du tableau de configuration de bande pour QMX+.

2. Un signal de test est généré avec un décalage de 750 Hz par rapport à la fréquence centrale définie de la bande et injecté dans le frontal RF (comme pour les balayages RF). Nous n'utilisons pas le récepteur superhétéro FI 12 kHz du SDR, nous collectons simplement les échantillons de bande de base I et Q.

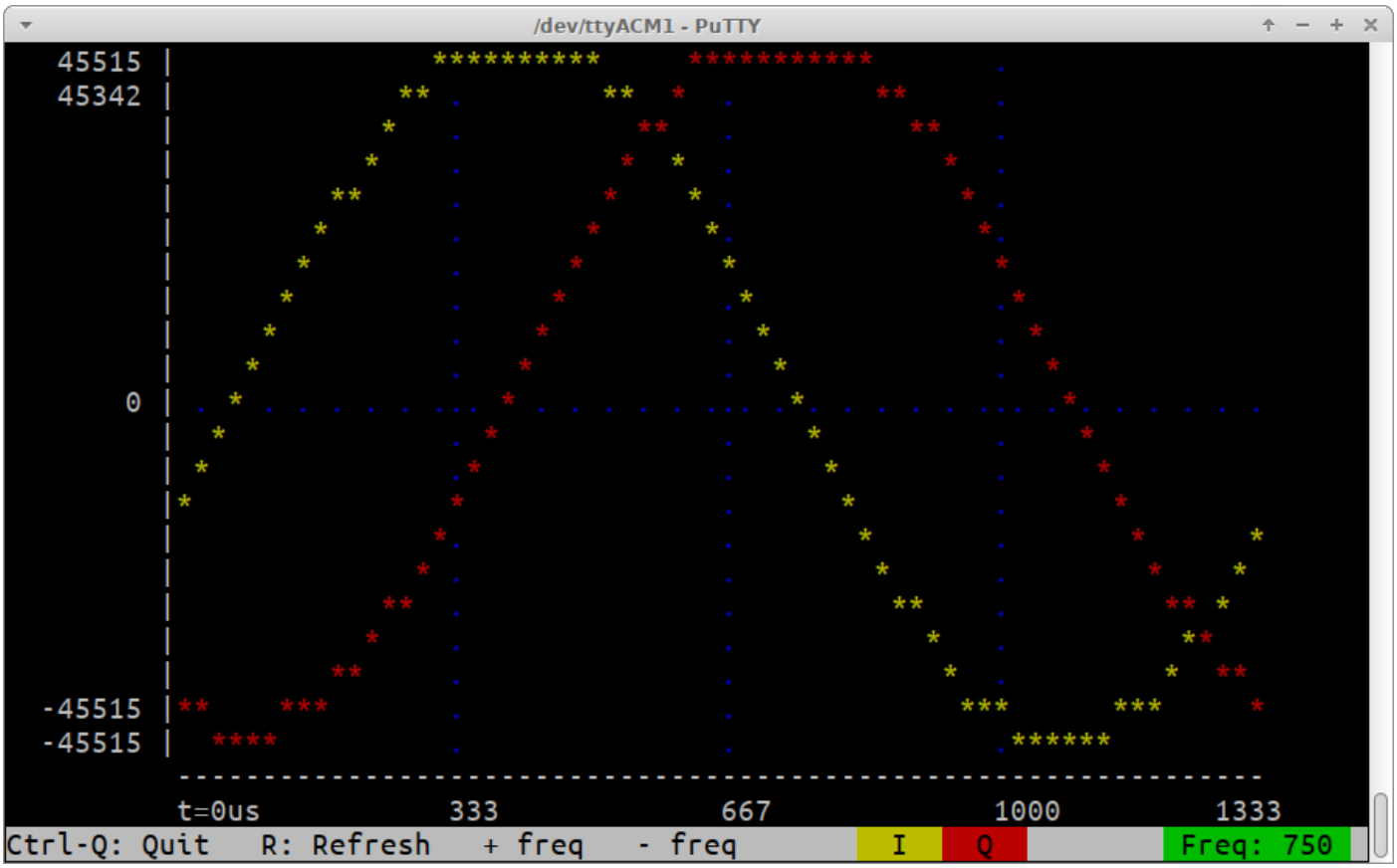
3. 64 échantillons (2 blocs de traitement) sont collectés dans un tableau et tracés sur l'écran.

Les touches « u » et « d » permettent d'augmenter la fréquence de décalage par paliers de 50 Hz (plage autorisée de 100 à 3 200 Hz). La touche R permet de relancer la collecte d'échantillons. Les touches + et – permettent de modifier la bande, respectivement vers le haut ou vers le bas.

Les chiffres en haut à gauche et en bas à gauche indiquent la hauteur maximale de l'onde sinusoïdale enregistrée ; celle-ci étant toujours centrée au milieu de l'écran, les chiffres en haut à gauche et en bas à gauche sont toujours à +/- de la hauteur maximale. Les chiffres juste à l'intérieur de ces chiffres correspondent aux maximums positif et négatif enregistrés. Normalement, si tout se passe bien, les échantillons les plus positifs et les plus négatifs auront quasiment la même amplitude.

Notez que les canaux I (jaune) et Q (rouge) affichent le décalage de 90 degrés attendu correct et que les ondes sinusoïdales ont une amplitude équivalente et sont propres (ni bruyantes ni irrégulières).

Sur des fréquences plus élevées (20 m et plus), les ondes sinusoïdales deviennent de plus en plus bruyantes et cela est normal, cela n'indique aucun défaut.



Si vous exécutez l'outil Test ADC I/Q et que vous ne voyez pas de résultats nets comme celui-ci, il peut y avoir plusieurs causes, notamment :

- Problème avec le transformateur de déphasage trifilaire en amont du détecteur d'échantillonnage en quadrature R401. Si les enroulements ne sont pas connectés aux bonnes pastilles, par exemple, I et Q ne présentent pas le bon déphasage et/ou une amplitude égale.
- Défaut dans le circuit du filtre passe-bande pour la bande sélectionnée, tel qu'un émail de fil toroïdal mal soudé.
- Défaut dans le filtre passe-bas de la bande sélectionnée, comme un émail de fil toroïdal mal soudé ou des problèmes avec la commutation de la diode PIN.
- Court-circuit à la sortie RF, absence de charge fictive de 50 ohms connectée ou défaut d'installation du transformateur de pont SWR, T507.
- Défaut dans les circuits préampli-op ADC autour de IC405 et IC406.
- Puce ADC PCM1804 défectueuse.

Il est important de rappeler que l'outil Test ADC I/Q est une aide au diagnostic complémentaire à tous les autres outils de la suite de tests, notamment les écrans Diagnostics, Balayage du filtre audio, Balayage du filtre RF et Balayage de l'image. Veillez à ne pas tirer de conclusions hâtives, comme un PCM1804 défectueux, tant que vous n'êtes pas certain que la puissance de sortie est correcte sur toutes les bandes et que d'autres indications, telles qu'une absence de réjection d'image, des balayages RF bruyants et une faible réjection de la bande latérale opposée, sont présentes dans l'écran Balayage du filtre audio.

8.6.8 Étalonnage SSB

TOI DOIT ATTACHEZ UNE CHARGE FACTICE DE 50 OHM POUR EXÉCUTER L'ÉTALONNAGE !

Assurez-vous que toutes les autres fonctions de QMX, y compris la transmission sur toutes les bandes, fonctionnent correctement AVANT de tenter l'étalonnage SSB.

L'émetteur SSB QMX dispose d'une fonction de prédistorsion de phase qui nécessite un étalonnage en fonction de votre matériel. QMX peut mesurer la distorsion de phase de son propre amplificateur de puissance.

L'outil d'étalonnage permet de visualiser les résultats d'étalonnage existants ou d'exécuter l'étalonnage lui-même. Il existe trois types d'étalonnage, chacun s'exécutant sur toutes les bandes de transmission de votre QMX :

- Mesure de l'erreur de phase pour la pré-distorsion de phase
- Optimisation de la synchronisation de phase et d'amplitude USB
- Optimisation de la synchronisation de phase et d'amplitude LSB

Dans QMX, le SSB est généré par des méthodes d'élimination et de restauration d'enveloppe. Le signal est divisé en composantes de phase et d'amplitude, modulées séparément. La modulation d'amplitude est appliquée au circuit de modulation d'amplitude QMX, qui sert également à la mise en forme de l'enveloppe en continu. La modulation de phase est appliquée par des mises à jour rapides de fréquence au circuit intégré de synthétiseur MS5351M. En raison des différents retards temporels de chaque voie, il est nécessaire d'appliquer un certain retard à la modulation d'amplitude (qui est par ailleurs toujours en avance sur la modulation de phase).

L'étalonnage d'optimisation de la synchronisation de phase USB et LSB par rapport à l'amplitude effectue une mesure des produits d'intermodulation IMD3, IMD5 et IMD7 à différents délais et calcule le réglage optimal à utiliser dans l'émetteur.

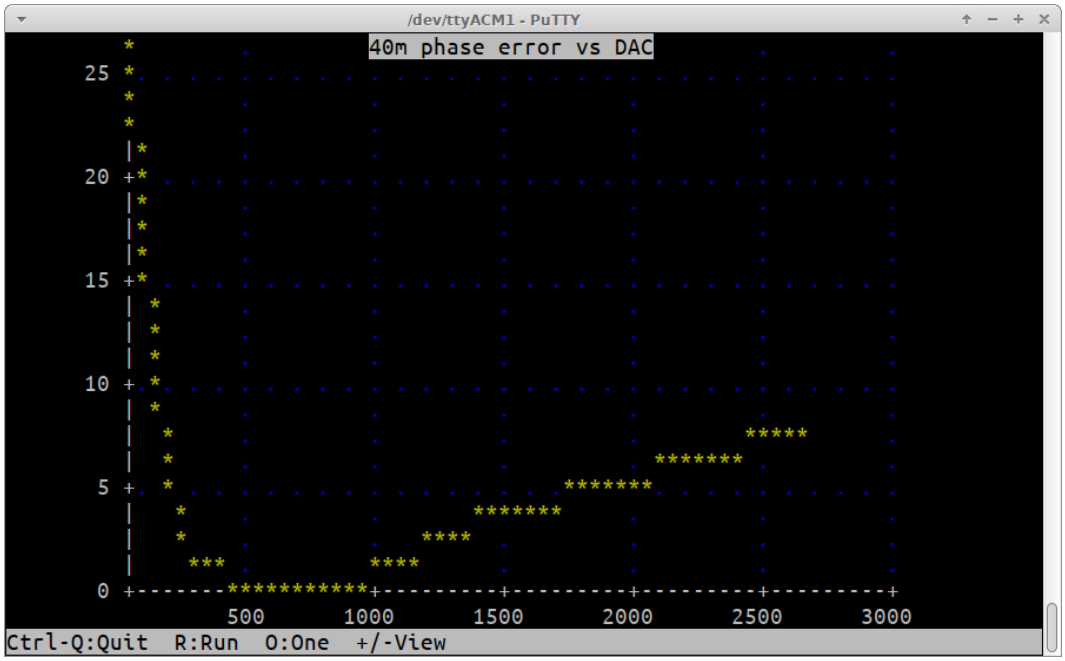
La mesure de l'erreur de phase utilise une porteuse continue à différentes amplitudes jusqu'à sa pleine amplitude. Les composants d'optimisation de la synchronisation effectuent un test bicolore à pleine puissance (PEP) (dont la puissance moyenne est inférieure à celle du CW).

Ces tests ne sont PAS plus stressants pour QMX que les transmissions FT8 ordinaires par exemple.

Notez que même si vous n'effectuez pas ces étapes d'étalonnage, la transmission QMX SSB fonctionnera toujours correctement. L'étalonnage ne fait que l'améliorer encore.

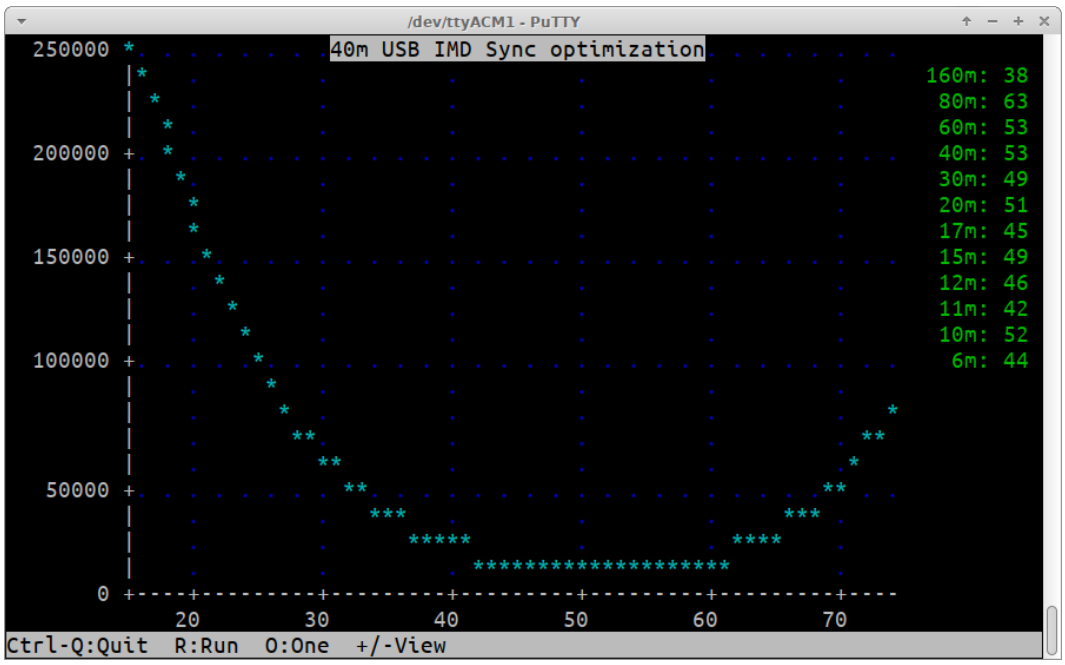
Exemple d'erreur de phase mesures:

L'axe des X montre la valeur DAC (convertisseur numérique-analogique) alimentée à l'amplitude modulateur, et l'axe Y montre le phase correspondante erreur mesurée, en degrés. Les résultats sont toujours normalisés comme indiqué, de sorte que la valeur la plus basse de la courbe soit zéro.



Exemple de résultat d'optimisation de synchronisation

L'axe des X montre le délai de synchronisation appliqué : le retard de la modulation de phase derrière l'amplitude modulation, mesurée en 1/28e d'un échantillon de traitement audio (les échantillons sont exécutés à 12ksps). L'axe Y montre la puissance totale dans les 3rd, 5èmeet 7ème Produits IMD, en unités arbitraires. Le point auquel les produits IMD sont minimisé est le optimal paramètre de synchronisation, et est inscrit dans le tableau des synchronisations sur le côté droit.



Note: Si les étalonnages d'optimisation de la synchronisation ne sont pas effectués, la valeur de retard par défaut est de 50. Le tableau à droite du graphique montre que 50 est proche de la valeur optimale trouvée sur la plupart des bandes. De bons résultats sont donc susceptibles d'être obtenus même sans étalonnage.

Erreurs lors de l'étalonnage

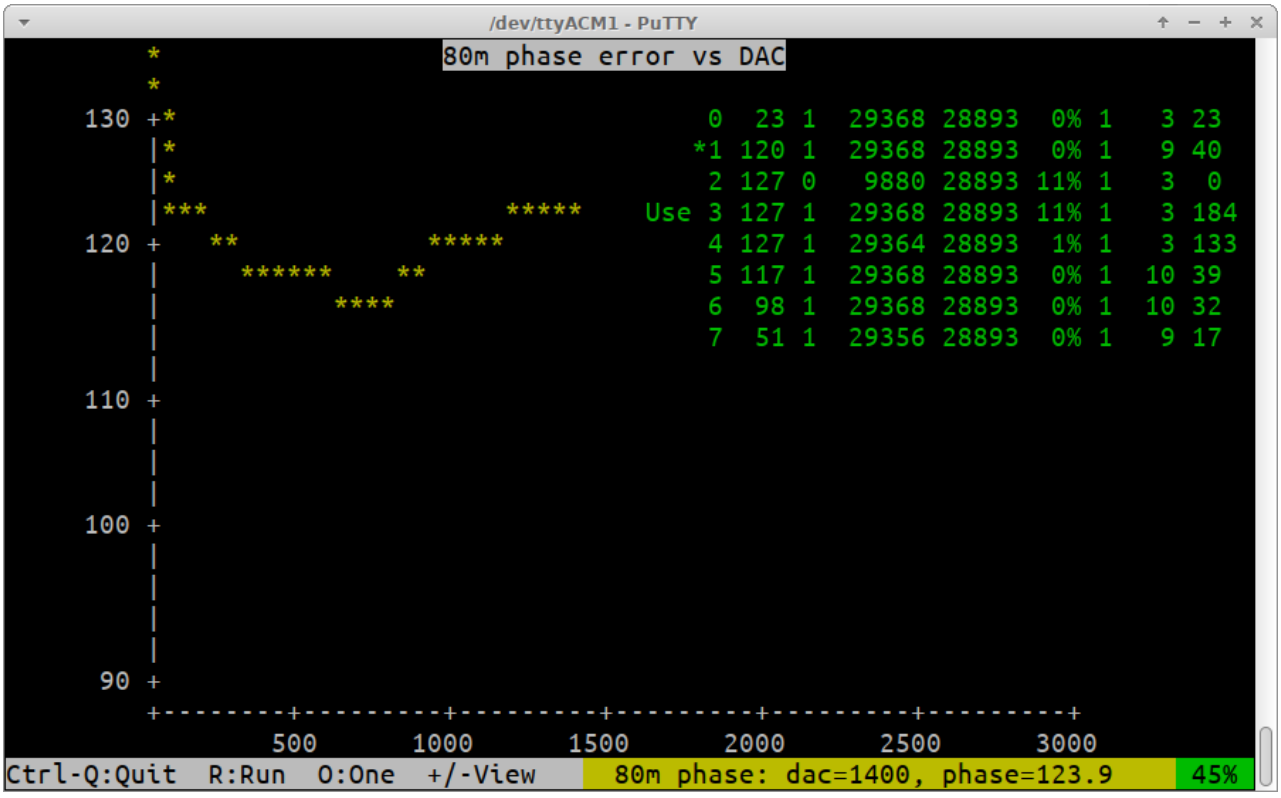
Tous les étalonnages SSB utilisent simultanément l'émetteur et le récepteur. Lors de la mesure de l'erreur de phase, une porteuse continue est émise à l'amplitude déterminée par le réglage du CNA, laquelle est augmentée par pas de 50 pendant la mesure. L'étalonnage d'optimisation de la synchronisation transmet un test bicolore (700 + 1900 Hz) à pleine puissance. Dans les deux cas, le récepteur est utilisé, coupé (interrupteur d'émission/réception sur OFF) et les mesures sont effectuées à l'aide des données du convertisseur analogique-numérique (CAN) enregistrées par la puce PCM1804.

5 W correspondent à +37 dBm et le récepteur subit généralement une surcharge importante au-delà de -10 dBm environ. Si le commutateur Tx/Rx (un simple MOSFET BSS123) offre une atténuation d'environ 30 ou 40 dB lorsqu'il est désactivé selon la bande, le signal atteignant le récepteur est encore nettement trop fort. Cela ne causera aucun dommage, mais entraînera une surcharge.

Il est donc nécessaire d'employer des tactiques pour réduire le niveau du signal. En cas de surcharge, le système d'étalonnage tente de trouver une configuration permettant de le réduire efficacement. Il essaie de recevoir avec l'oscillateur local réglé à 1/3 de la fréquence correcte. Les détecteurs à échantillonnage en quadrature reçoivent des signaux aux harmoniques impaires de leur fréquence de commutation, mais avec une atténuation considérable, ce qui est précisément le but recherché ici. L'autre technique consiste à utiliser un filtre passe-bande (BPF) différent de celui adapté à la bande concernée. Une solution est généralement trouvée, mais pas toujours.

Si, lors de l'étalonnage, vous n'observez pas de texte vert en haut à droite, cela signifie que le BPF correct a été utilisé, conformément au tableau de configuration de bande. Lors de la mesure de l'erreur de phase, le récepteur fonctionne à 1/3 de sa fréquence de fonctionnement.

Si le texte vert s'affiche, cela signifie que le système a recherché parmi les autres filtres passe-bande pour déterminer s'il est possible d'en utiliser un et, le cas échéant, lequel est optimal pour la mesure. La liste des filtres numérotés de 0 à 7 s'applique à QMX+ (pour QMX, les filtres seraient numérotés de 0 à 3).
La recherche vérifie si les passages à zéro peuvent être correctement identifiés ; le degré d'écrêtage (le cas échéant) – étrangement, un écrêtage limité s'avère inoffensif, voire bénéfique ; et toute présence d'harmoniques dans les formes d'onde susceptible de perturber la mesure. Dans la liste verte, le BPF « correct » habituel est celui marqué d'un astérisque, et le BPF optimal pour la mesure est indiqué par « Utiliser ».



Malgré tous les efforts, il arrive également qu'aucun BPF ne soit trouvé pour réduire suffisamment le signal, ni pour faire fonctionner le récepteur à 1/3 de la fréquence d'émission ; dans ces cas, l'étalonnage est abandonné et des zéros sont écrits comme erreur de phase.

Les étalonnages peuvent également être exécutés à partir de l'écran LCD du QMX, veuillez vous référer à la section précédente sur ce sujet.

8.6.9 Test du microphone

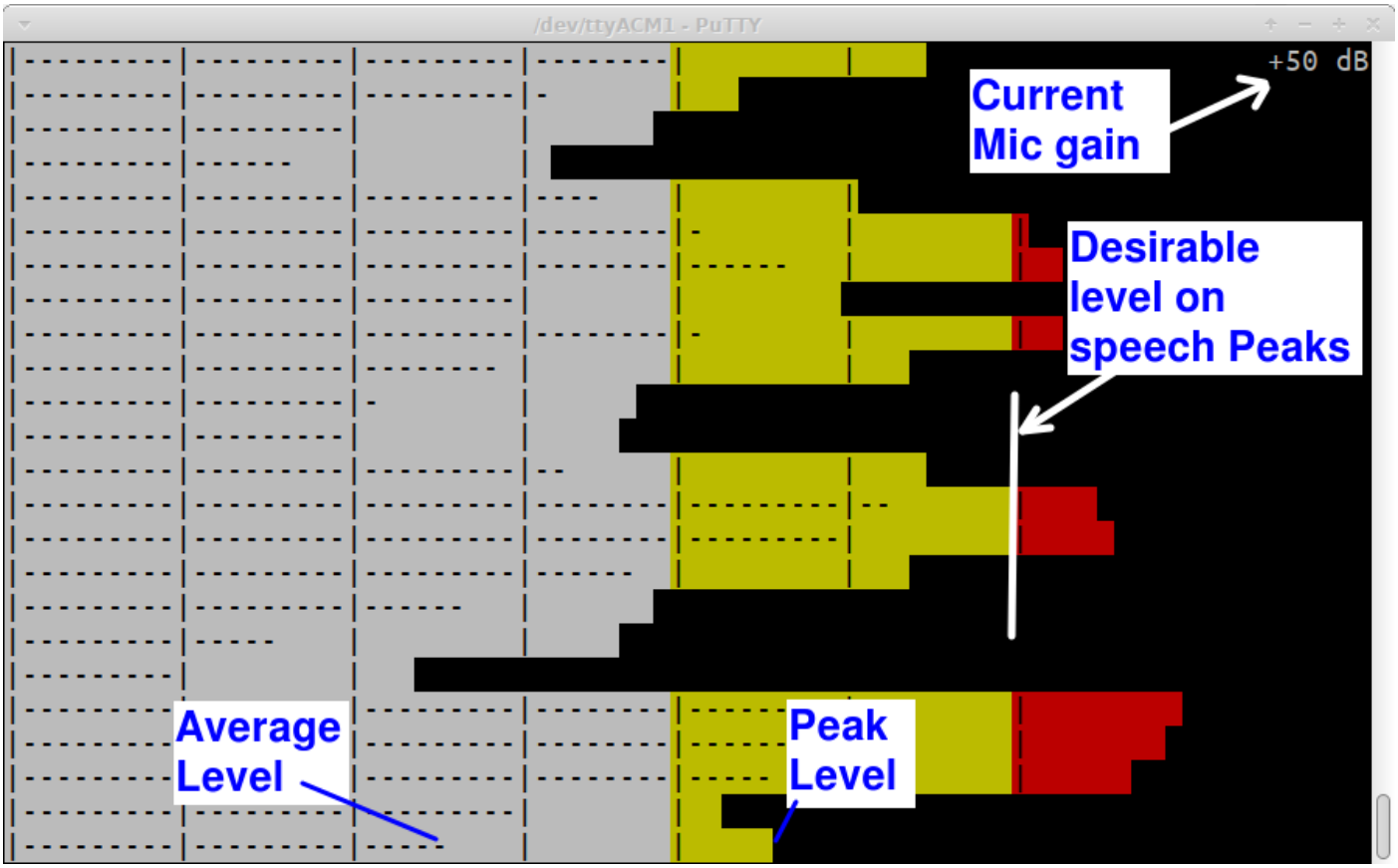
Le test du microphone permet d'ajuster le gain du microphone et de vérifier sa sensibilité et sa plage dynamique suffisantes pour un son de bonne qualité. Le gain par défaut est de 50 dB.

Contrôles

Ctrl-Q	Quitter l'outil de test du microphone
R	Appuyez sur R pour lancer le test du microphone. Appuyez sur la
+	touche + pour augmenter le gain du microphone. Appuyez sur la
-	touche - pour diminuer le gain du microphone.

Le gain actuel du microphone est affiché en haut à droite. Lorsque vous appuyez sur R pour exécuter l'application, l'écran défile vers le haut à une vitesse de 10 lignes par seconde. Chaque ligne affiche l'amplitude moyenne et maximale du microphone.

Cette capture d'écran montre une explication annotée :



- Le niveau moyen actuel se trouve sur la ligne du bas, indiqué par les tirets horizontaux.
- Le niveau de crête actuel se trouve sur la rangée du bas, indiqué par l'étendue de la barre vide.
- Le gain actuel du microphone est affiché dans le coin supérieur droit ; 50 dB est la valeur par défaut et s'avère être à peu près correcte pour mon microphone (voir les détails de mon microphone ci-dessus).
- Il y a un caractère de ligne verticale pour chaque 10 dB de niveau de signal audio

Si vous commencez à parler dans le microphone à une distance confortable (ne MANGEZ pas le microphone, cela entraînera beaucoup de bruits d'air sifflants) et avec votre voix normale (oui, croyez-moi, je sais, dès que vous commencez à avoir un son « normal », vous ne pouvez pas vous empêcher de commencer à avoir un son très très NON normal) - alors le gain est en quelque sorte correct, ou en d'autres termes au niveau souhaité correct, lorsque vos pics de parole commencent à basculer dans la région ROUGE.

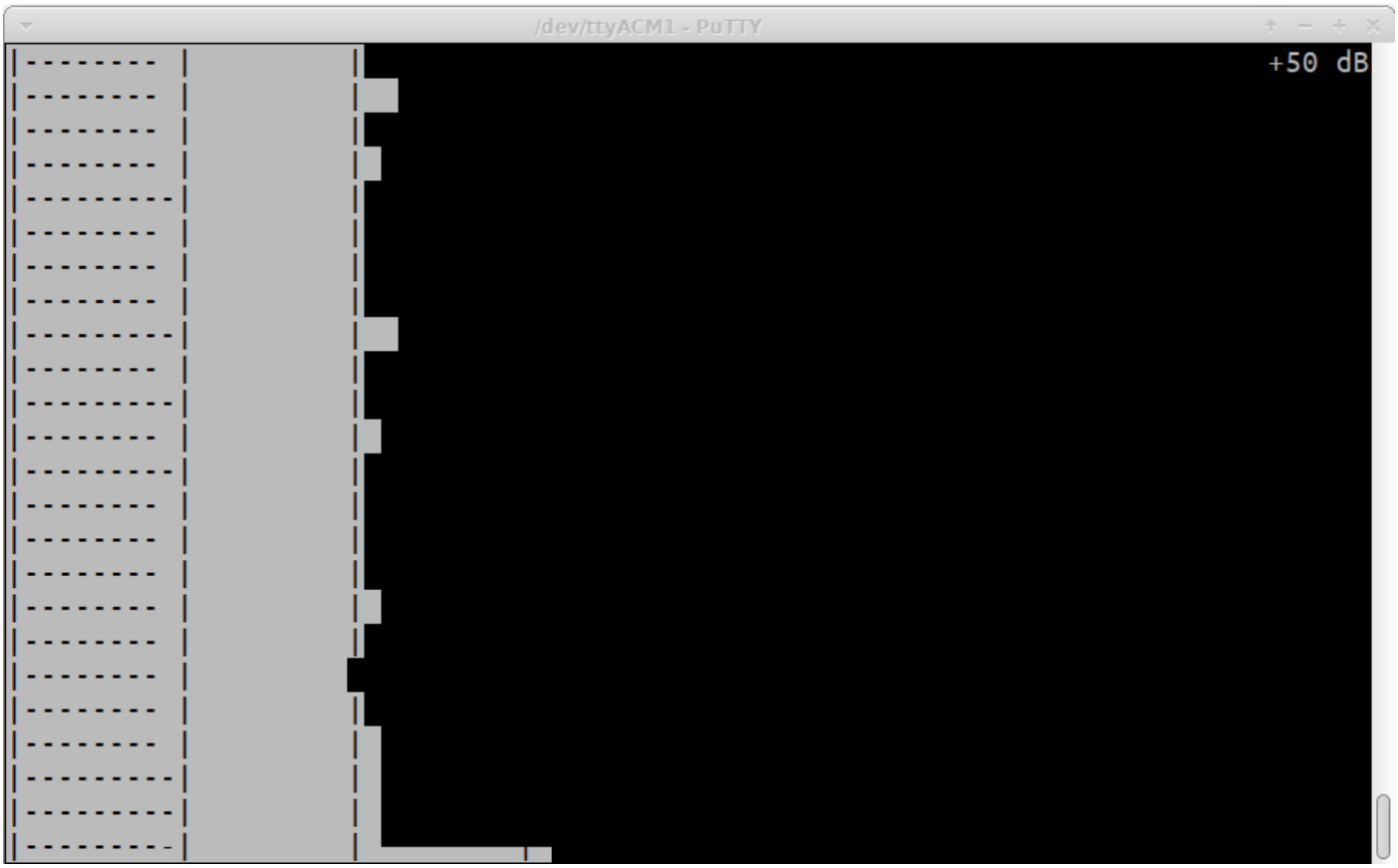
MAIS, n'en faites pas trop. De nombreuses autres possibilités existent plus loin dans le signal, comme le contrôle automatique de gain (AGC), la compression, le CESSB, etc. Ce n'est pas essentiel, mais cela permet au traitement audio ultérieur d'obtenir un gain de microphone à peu près correct dès le départ.

SI:

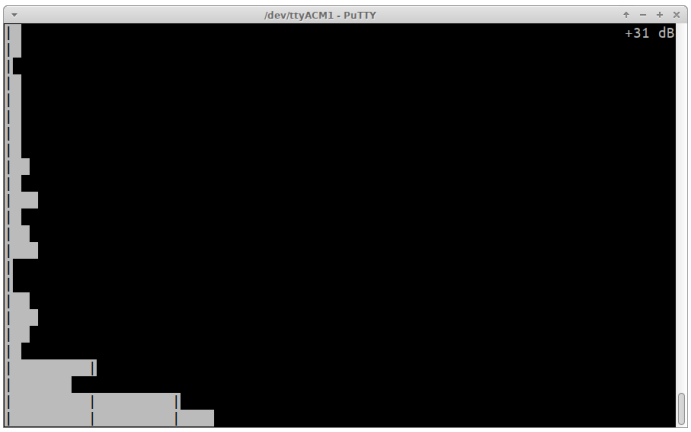
- Le gain ne peut pas être réglé suffisamment haut - OU -
- Le gain est toujours trop élevé même lorsque vous le réglez au minimum - OU -
- Si lorsque vous êtes très calme, par rapport au « niveau souhaitable » lorsque vous parlez au niveau jaune/rouge, vous n'avez pas environ 50 dB de différence dans le niveau du signal

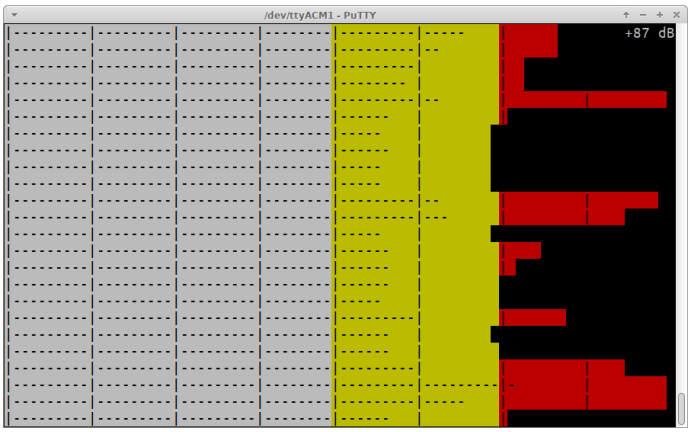
alors votre microphone n'est peut-être pas assez sensible, ou n'a peut-être pas assez de plage dynamique, ou il peut avoir besoin d'une valeur différente pour R218.

Dans une pièce calme, sans son, un écran comme celui-ci est à peu près correct (sensibilité suffisamment bonne), lorsque le gain est réglé de telle sorte que lors des pics de parole, les barres s'égarent à peu près dans le territoire rouge.



Sur l'image de gauche, le gain du micro est beaucoup trop faible. Sur l'image de droite, il est beaucoup trop élevé.

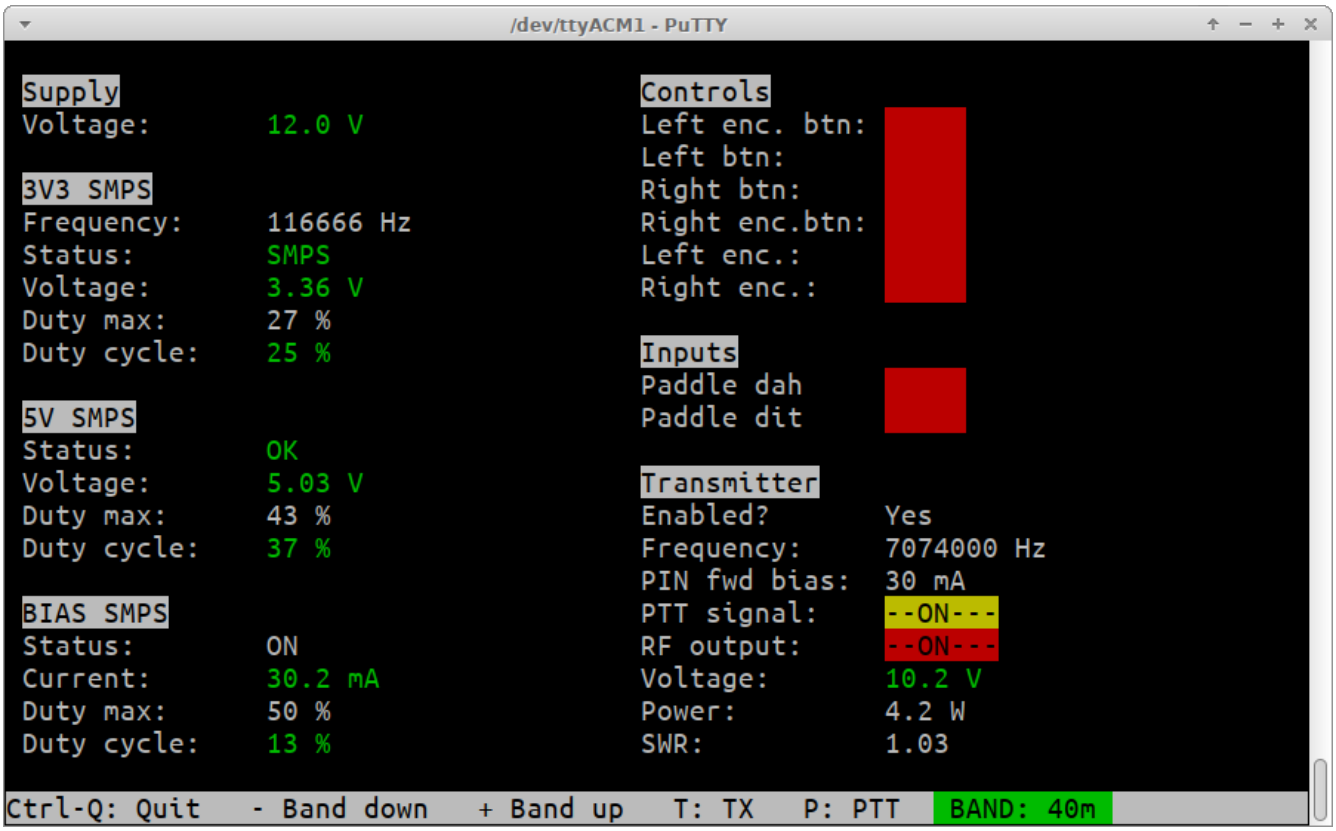




L'outil de test du microphone est également disponible sur l'écran LCD du QMX, mais il est beaucoup plus difficile à juger sur la petite zone d'affichage à défilement de 20 x 16 pixels.

8.6.10 Diagnostic

Il s'agit d'un outil puissant pour diagnostiquer les problèmes matériels.



Plusieurs zones de l'écran affichent un code couleur. Le vert signifie que l'opération est conforme aux paramètres autorisés et que le test est positif. Le rouge signifie que l'opération est hors des limites autorisées ou que la fonction n'a pas encore été testée.

L'écran est divisé en plusieurs zones qui seront décrites à tour de rôle.

Fournir

Affiche la tension d'alimentation mesurée. La plage de tension d'alimentation « OK » est comprise entre 6,0 et 12,5 V.

Alimentation à découpage 3V3

Les paramètres de fonctionnement actuels du convertisseur abaisseur 3,3 V, y compris la fréquence de fonctionnement, s'appliquent aux trois convertisseurs abaisseurs, qui sont réglés sur la même fréquence. L'état est « SMPS » ou « Linéaire » selon que le convertisseur abaisseur ou le régulateur linéaire (78M33) est utilisé. Après la procédure de démarrage initiale de 0,25 seconde, l'état devrait toujours être SMPS si tout est correct. Vous pouvez également consulter la tension mesurée en temps réel, le rapport cyclique actuel et le rapport cyclique maximal que le système autorise à définir, pour la tension d'alimentation mesurée.

Alimentation à découpage 5 V

Les mêmes informations pour le convertisseur abaisseur 5 V ; l'état est OK s'il fonctionne normalement (après les 0,25 premières secondes), ou « Erreur » s'il y a un problème ; encore une fois, vous pouvez voir la tension mesurée, le cycle de service actuel et le cycle de service maximal autorisé (enveloppe de performance attendue).

BIAIS SMPS

Informations similaires pour le convertisseur abaisseur de courant à polarisation directe TX à diode PIN ; celui-ci n'est activé que lorsque l'émetteur est activé. Dans ce cas, le courant mesuré (et calculé) est indiqué, ainsi que le rapport cyclique du courant ; le rapport cyclique maximal autorisé est actuellement toujours de 50 %, quelle que soit la tension d'alimentation.

Contrôles

Vous pouvez tester ici toutes les commandes du QMX : les quatre boutons (dont les deux situés sur les axes des encodeurs rotatifs) et le sens horaire/antihoraire des encodeurs rotatifs (indiqués respectivement par >>> et <<<). Lorsque vous ouvrez l'écran de diagnostic matériel, les six lignes sont toutes rouges ; ensuite, en appuyant sur chaque bouton et en tournant les encodeurs dans les deux sens, vous pouvez faire disparaître le rouge.

Entrées

Ce sont les entrées dit et dah de la palette (en ignorant le paramètre « Keyer swap » du menu Keyer) ; encore une fois, elles sont rouges jusqu'à ce que vous appuyiez sur le dit et le dah de la palette.

Émetteur

L'application Terminal de test de l'émetteur permet de vérifier le bon fonctionnement de votre émetteur-récepteur et de mesurer la puissance de sortie dans une charge fictive directement depuis le terminal, sans avoir à utiliser le bouton « Réglage » du WSJT-X. Elle offre les mêmes fonctionnalités que l'écran « Test de l'émetteur » de l'émetteur-récepteur QDX.

Les touches suivantes sont utilisées dans l'application de test de l'émetteur :

+	augmente la bande
-	diminue la bande
p	Activer le PTT (surlignages en JAUNE) Activer le PTT et
t	transmettre (surlignages en ROUGE)

Cette section indique si la bande est activée pour l'émission, la fréquence centrale par défaut et la polarisation de la transmission PIN (voir l'écran Configuration de la bande). Lorsque vous appuyez sur P ou T, la section « BIAS SMPS » de l'écran s'affiche et la mesure du courant doit se situer à quelques mA près de la polarisation de la transmission PIN configurée. De plus, la tension de l'amplificateur de puissance est mesurée après la mise en forme de l'enveloppe RF (modulation d'amplitude). En émission, elle doit être légèrement inférieure à la tension d'alimentation. En réception, elle doit être proche de zéro volt. La tension de l'amplificateur de puissance est colorée en vert ou en rouge selon qu'elle se situe dans une plage de fonctionnement raisonnable ou non.

La puissance et le ROS sont également mesurés lorsque la touche T est enfoncée pour déclencher l'émission ; cette émission s'effectue à pleine tension de l'amplificateur de puissance et sans protection contre le ROS. Une charge fictive doit généralement être utilisée lors de l'exécution de l'écran de diagnostic.

NOTE :Si l'émetteur est désactivé, la raison est affichée en rouge inversé à côté de l'en-tête du bloc « Émetteur ».

Localisation du défaut

Dans certaines circonstances, l'écran de diagnostic peut également être une aide utile pour le débogage initial de l'émetteur-récepteur QMX.

Après la mise sous tension, le système démarre sur le régulateur linéaire 3,3 V (78M33). Pendant la première demi-seconde, le système active les convertisseurs abaisseurs (rails d'alimentation 3,3 V et 5 V) et désactive le régulateur linéaire 3,3 V.

S'il y a un défaut sur l'un de ces éléments, QMX ne démarrera pas ; il ne démarrera pas le récepteur ou l'émetteur et n'alimentera pas le module LCD ni n'écrira rien sur l'écran LCD.

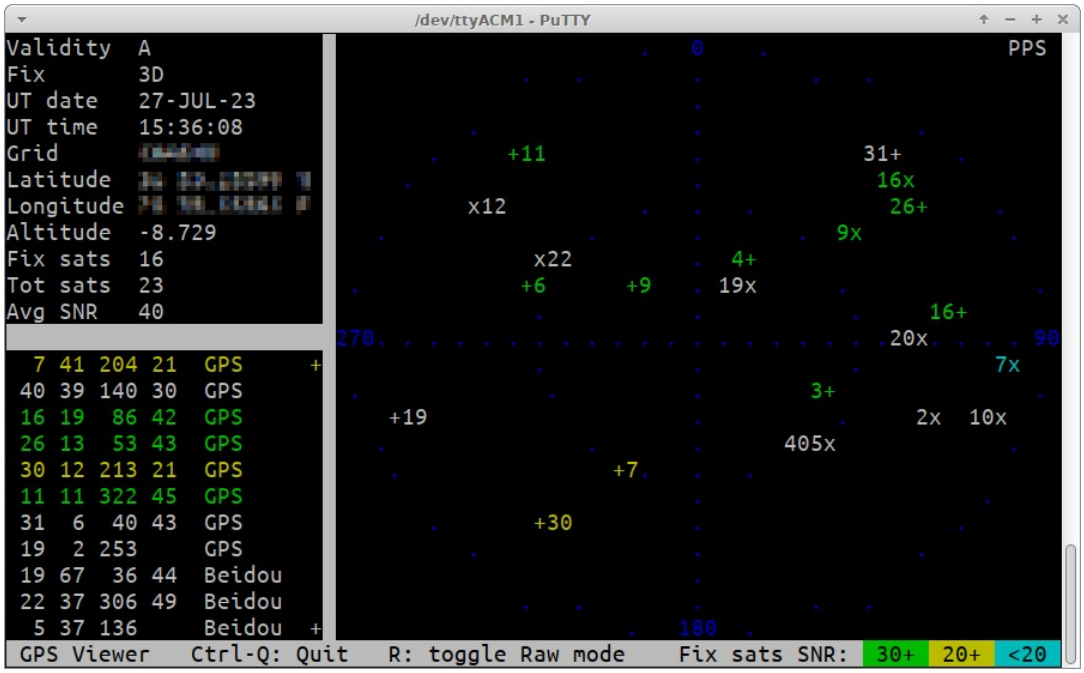
Cependant, QMX**volonté**Démarrez la connexion au port série COM virtuel USB, même lorsqu'il est encore alimenté par le régulateur de tension linéaire 3,3 V. Lorsque vous connectez un émulateur de terminal, QMX affiche cet écran de diagnostic. Les valeurs affichées (et leur couleur) peuvent vous permettre d'identifier l'origine du problème.

8.6.11 Visionneuse GPS

Le visualiseur GPS est un excellent moyen d'afficher les informations analysées par un GPS connecté tel que le QRP Labs QLG2. Son utilité peut paraître limitée, mais elle pourrait vous intéresser ! Pour utiliser cette application, vous devez connecter un module GPS QLG2 (ou similaire) au port Paddle, avec des données série à 1 pps et 9 600 bauds.

L'extrémité de la prise jack 3,5 mm est de 1 pps et la connexion en anneau est de 9 600 bauds pour les données série. Il s'agit également de la sortie par défaut des modules QRP Labs QLG1, QLG2SE ou QLG2, y compris le QLG2 actuel (http://qrp-labs.com/qlg2), disponible en option lors de la commande du QMX.

L'ancien module QRP Labs QLG1 reçoit uniquement le GPS satellites ; l'actuel QLG2 (et l'ancien Modules GLG2SE) recevoir 2 satellites réseaux, qui par par défaut sont GPS (américain) et Beidou (chinois) ; ils sont aussi capable si commandé, de passage à Glonass (russe) ou Galilée (Européen).



Un exemple d'affichage est présenté ci-dessus. Il comporte trois panneaux : en haut à gauche, quelques informations analysées à partir des données GPS ; en bas à gauche : la liste de tous les satellites suivis.

Il y a cinq colonnes de nombres qui sont :

- ID satellite
- Angle d'élévation
- Angle d'azimut
- Rapport signal/bruit
- Constellation de satellites

Il y a un + en haut à droite du panneau de la liste des satellites si vous pouvez utiliser la flèche vers le haut pour faire défiler vers le haut, et un + en bas à droite, si vous pouvez utiliser la flèche vers le bas pour faire défiler. L'exemple présenté ici est un QLG2 équipé de son antenne patch extérieure active standard, ce qui explique les rapports signal/bruit très élevés, la présence de nombreux satellites, ainsi que du GPS et de Beidou. Le panneau de droite affiche une carte du ciel avec tous les satellites représentés.

Le codage couleur indique le rapport signal/bruit (SNR) des satellites utilisés dans le calcul de la position : vert pour plus de 30 dB, jaune pour plus de 20 dB et bleu pour moins de 20 dB. Le blanc signifie que le satellite est suivi, mais qu'il n'est pas utilisé dans le calcul de la position du module GPS, pour une raison inconnue de lui seul. De plus, sur la carte, vous verrez une série de points bleus sur les axes de 0, 90, 180 et 270 degrés, également indiqués en bleu, ainsi que deux cercles concentriques pour l'horizon et les altitudes à 45 degrés, 90 degrés étant le point central.

+ indique un satellite GPS
x indique un satellite BDS (Beidou) o
serait pour les satellites GLONASS
* serait pour les satellites Galileo

L'ID du satellite est écrit à droite du point du satellite pour tous les satellites à l'ouest et à gauche pour les satellites à l'est.

Il y a un texte « PPS » écrit dans le coin supérieur droit de l'écran qui s'inverse lorsque le signal PPS est actif (élevé).

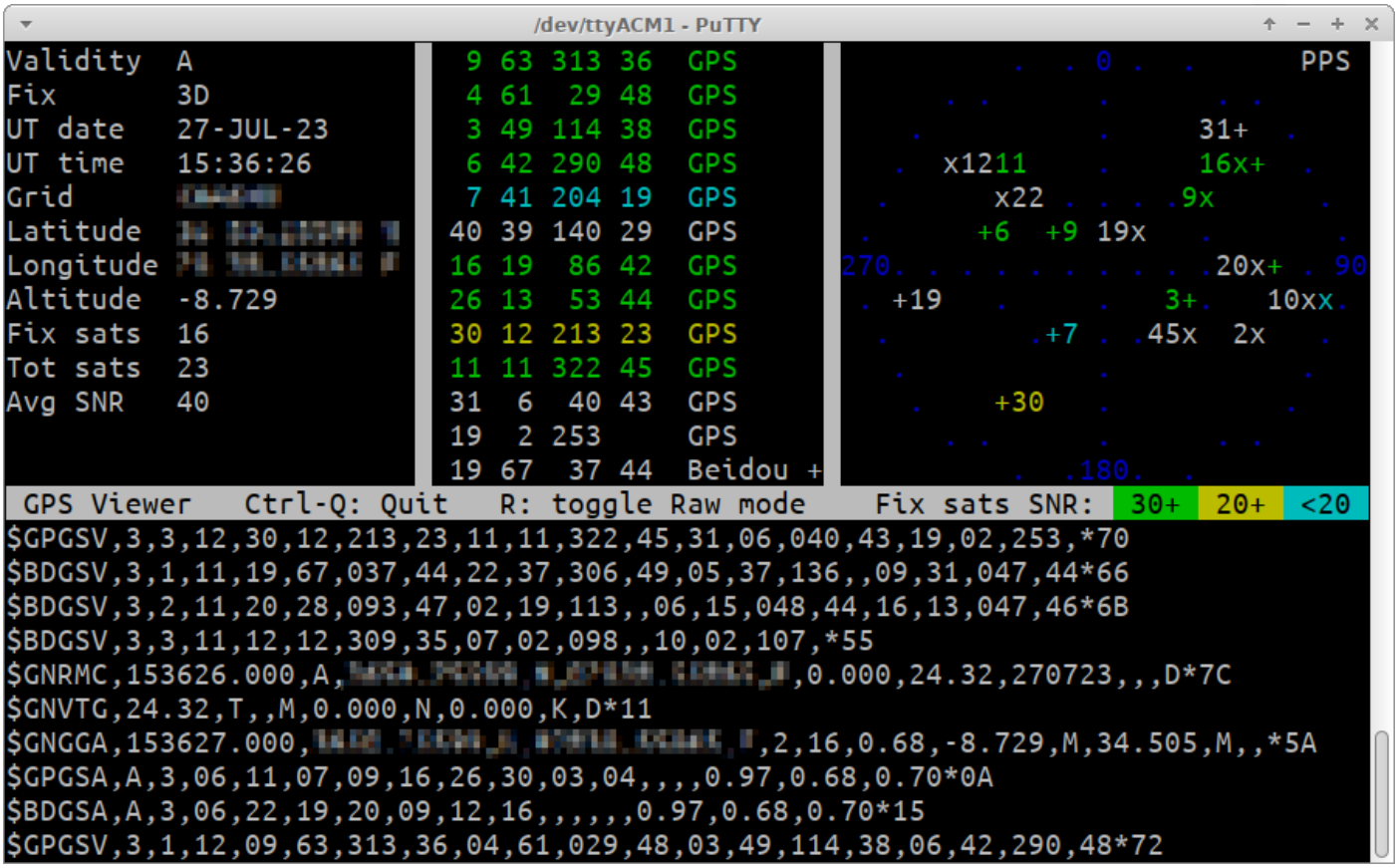
Vous pouvez également appuyer sur R pour activer le mode « brut ». Ce dernier ouvre un quatrième panneau, affichant dix lignes de données NMEA brutes défilantes. Le panneau de tracé de la carte se redimensionne ensuite pour afficher une carte plus petite dans le coin supérieur droit. Les cartes sont nécessairement une approximation des positions, car il s'agit d'un terminal 80 x 24, et non d'un affichage graphique. Voir ci-dessous un exemple de capture d'écran.

L'application « GPS Viewer » est également disponible dans le sous-menu « Tests matériels » de l'écran LCD, des boutons et des encodeurs rotatifs du QMX. Elle comprend trois écrans que vous pouvez faire défiler en tournant l'encodeur droit. Ils affichent un écran récapitulatif des informations générales, un écran de latitude/longitude, et un écran affichant le sous-carré et l'altitude. Sur la version LCD du GPS Viewer, une icône en forme de cœur clignote au rythme de 1 pps lorsque l'écran d'informations générales est affiché. Veuillez vous référer à la section 4 de ce manuel.

Remarque : Les cartes QLG2 Rev 1, ainsi que les cartes QLG3 expédiées avant le 23 août 2025, présentent un bug dans le micrologiciel de la puce GK9501 du module GNSS E108 de la QLG3. Pour plus d'informations sur la résolution de ce problème, consultez la page http://qrp-labs.com/qmxp/e108fix.

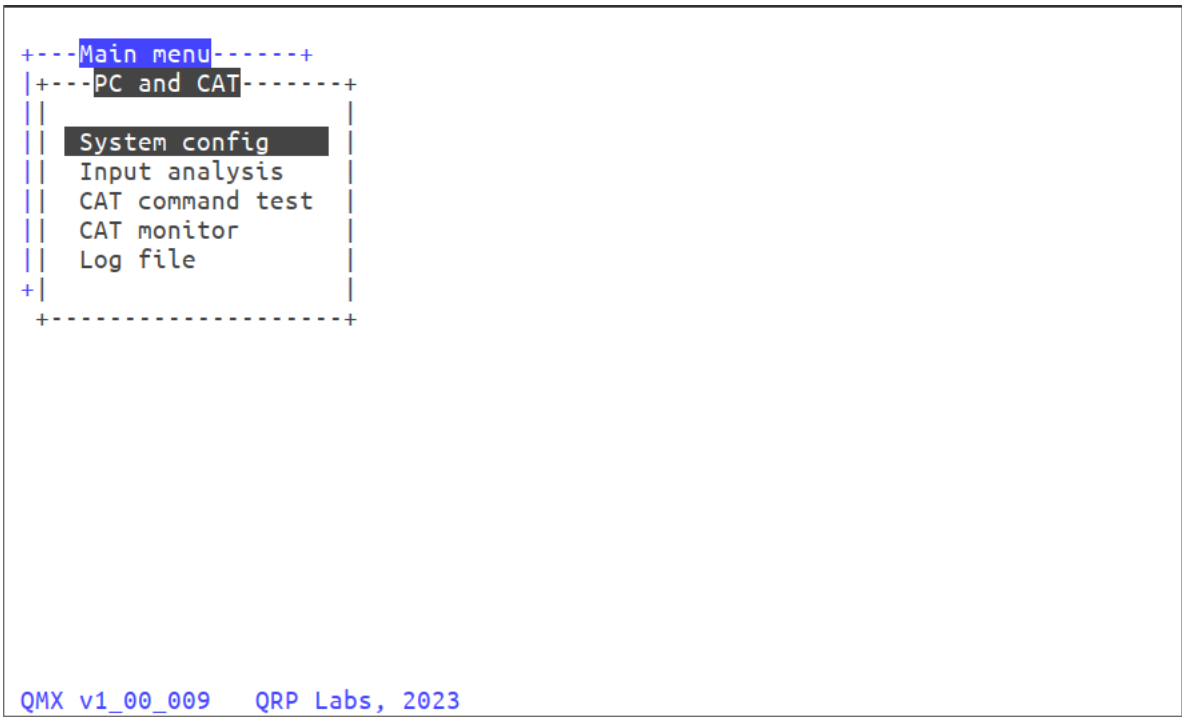
Diffusion en continu de données série GPS

Les données série NMEA du GPS peuvent être transmises vers n'importe quel port série, où elles peuvent être exploitées sur un PC hôte par un logiciel qui règle l'heure et la date. Veuillez consulter la section « Configuration système » plus haut dans ce manuel pour plus de détails sur la configuration de cette fonctionnalité.



8.7 Menu PC et CAT

Ce menu contient plusieurs éléments liés à l'interface PC et aux commandes CAT.



8.7.1 Configuration du système

Le menu de configuration système est le même que celui accessible depuis le menu Configuration. Veuillez consulter la section Configuration système de la section 4 de ce manuel.

8.7.2 Analyse des entrées

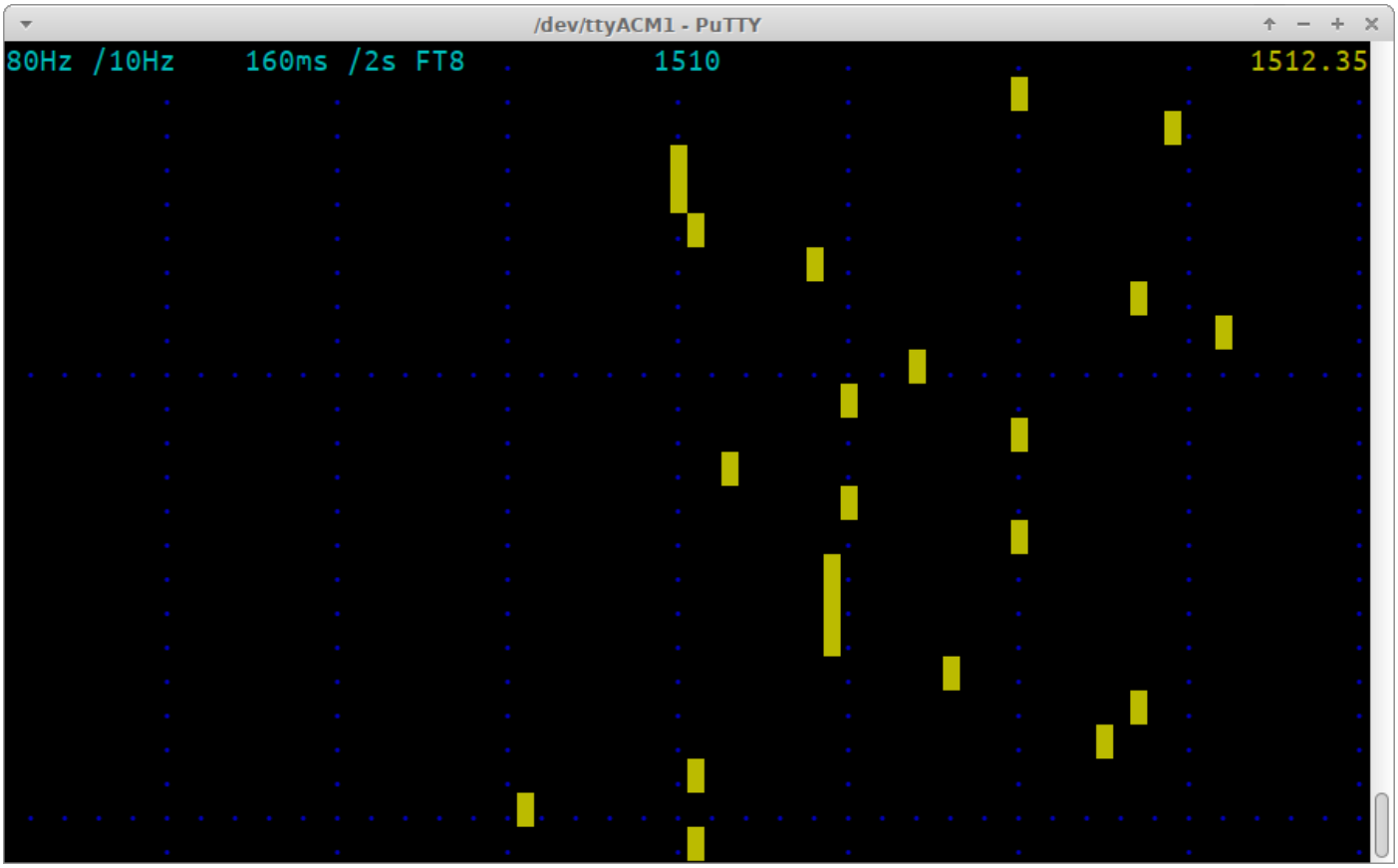
L'application d'analyse d'entrée est l'un des écrans les plus intéressants de la suite d'applications QMX Terminal. Cet écran permet d'analyser le signal audio transmis à QMX par des logiciels tels que WSJT-X. Il ne sert pas à surveiller le récepteur QMX, mais à vérifier le signal d'entrée de QMX.

L'application affiche une cascade défilante ascendante, la fréquence audio mesurée étant représentée par un bloc jaune sur chaque ligne, sa position horizontale étant déterminée par sa fréquence. La vitesse de défilement et la largeur de l'écran sont réglables. L'application permet de vérifier la précision de l'analyse fréquentielle (par exemple, lors de la modification des paramètres de configuration « Cycles minimum » et « Échantillons minimum » à différentes fréquences audio entrantes).

Commandes du clavier

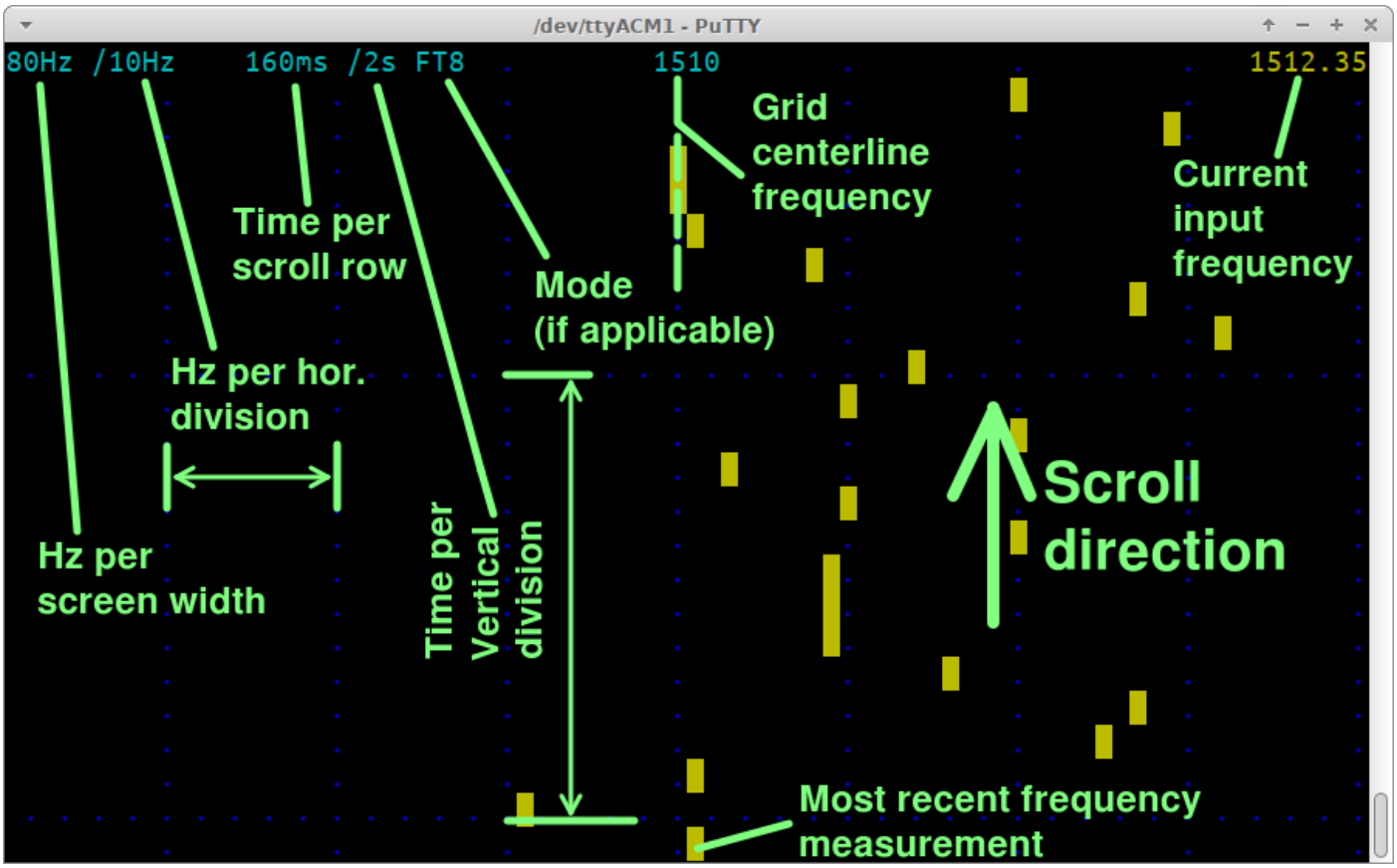
Pendant le fonctionnement, les boutons du clavier suivants peuvent être enfoncés pour contrôler le fonctionnement de la cascade :

CTRL-Q :	Quitter l'application d'analyse des entrées
Flèche droite :	Augmenter la largeur de l'écran (nombre de Hz plus élevé par division horizontale)
Flèche gauche :	Réduire la largeur de l'écran (diminuer le nombre de Hz par division horizontale)
Flèche vers le haut :	Défilement plus rapide (intervalle de temps plus court par division verticale)
Flèche vers le bas :	Défilement plus lent (intervalle de temps plus long par division verticale)
Barre d'espace :	Mettre en pause ou reprendre l'affichage ; lorsqu'il est en pause, le texte dans le coin supérieur droit affiche « PAUSED » en texte jaune inversé
. (point):	Modifiez la couleur du quadrillage d'arrière-plan. La couleur par défaut est le bleu. À chaque pression sur le point, la couleur change : bleu, magenta, cyan, blanc, rouge, vert, jaune, puis à nouveau bleu.



Éléments d'affichage

Cette capture d'écran annotée illustre les différents éléments de l'écran.



Les éléments d'affichage sur la rangée supérieure sont :

- **80 Hz :**Largeur totale de l'écran de 80 colonnes, en Hz. Dans ce cas, un écran de 80 Hz signifie que chaque bloc correspond à un bloc en cascade de 1 Hz.
- **/10 Hz :**Hz par division horizontale. L'écran comporte toujours 8 divisions horizontales. Ce paramètre affiche le nombre de Hz par division.
- **160 ms :**le taux de mise à jour de l'écran, ou en d'autres termes, le temps par ligne de défilement horizontale.
- **/2s :**Le temps par division verticale de l'écran (distance entre les lignes horizontales de la grille de points bleus)
- **FT8 :**Le mode correspondant à cette fréquence de mise à jour ; différents modes courants sont codés. Lorsqu'une fréquence de mise à jour correspond à un mode, le nom du mode est indiqué ici. Voir ci-dessous la liste des fréquences de mise à jour prises en charge.
- **1510:**Fréquence centrale de la cascade
- **1512.35:**La mesure de fréquence la plus récente
  PAS DE SIGNAL :affiché en haut à droite lorsqu'aucun signal audio n'est détecté **EN PAUSE :** affiché en haut à droite lorsque l'écran est mis en pause par la barre d'espace

NOTE:À des fréquences de rafraîchissement très élevées, utiles pour l'affichage de certaines fonctionnalités, le rafraîchissement de l'écran est trop lent pour afficher toutes les informations tout en étant suffisamment rapide. Par conséquent, les informations sont supprimées. À 20 ms par ligne (50 mises à jour de ligne par seconde), seul le texte « 20 ms » s'affiche en haut à gauche ; les lignes de la grille restent affichées. À 10 ms (100 mises à jour de ligne par seconde), même les lignes de la grille disparaissent ; seul « 10 ms » apparaît en haut à gauche, et le bloc jaune représente la fréquence mesurée.

Taux de mise à jour :

Les taux de rafraîchissement disponibles (sélectionnés à l'aide des flèches haut/bas) sont adaptés aux différents modes courants. Par exemple, la durée du symbole FT8 est de 160 ms. « FT8 » est donc indiqué à côté du taux de division verticale, sur la ligne supérieure de l'écran.

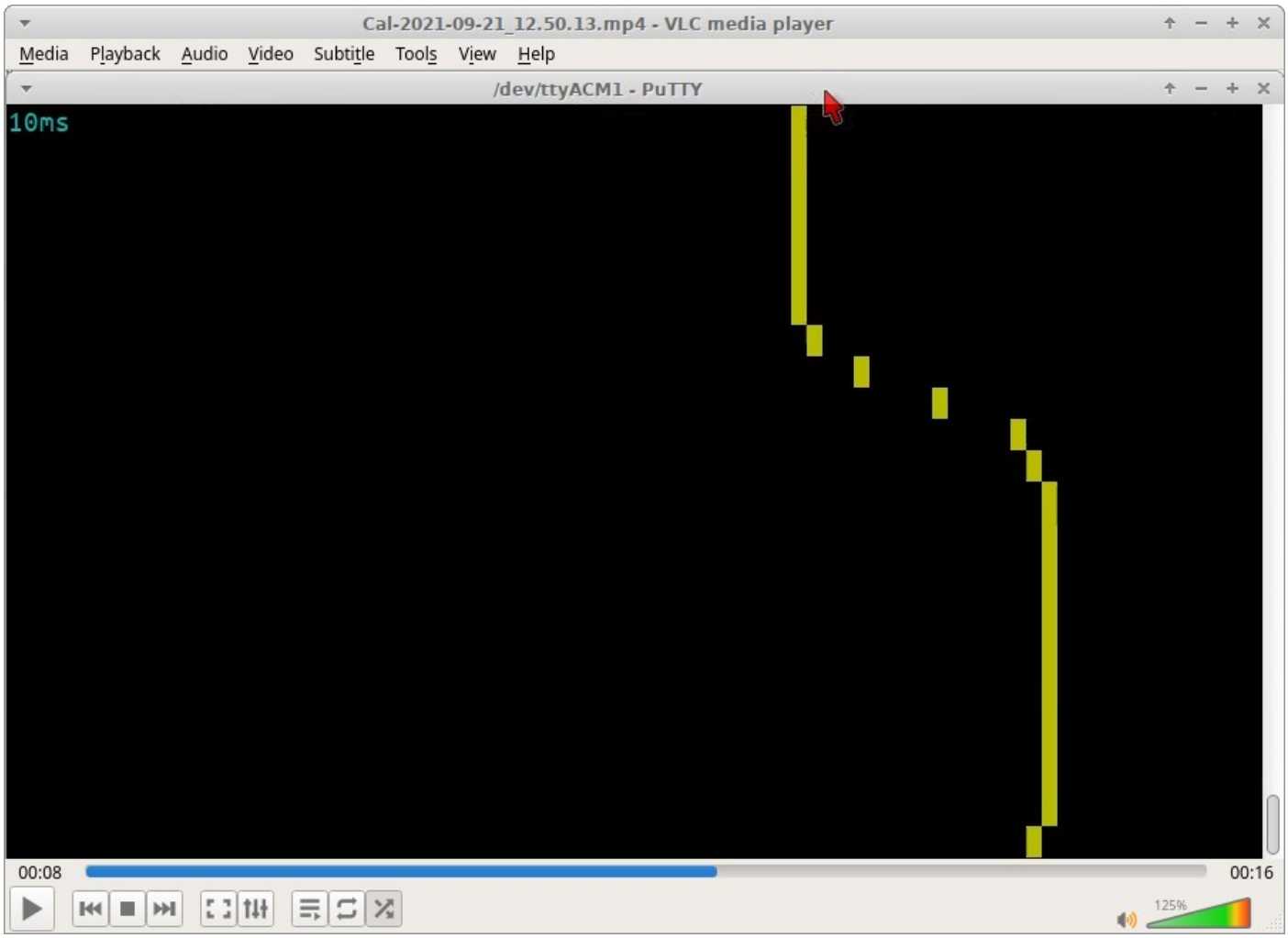
Mise à jour taux (ms)	verticale Div (s)	Correspondance mode	Commentaire
10	1		Afficher uniquement « 10 ms » en haut à gauche
20	1		Afficher uniquement les lignes de la grille et « 20 ms » en haut à gauche
40	1		
80	1		
160	2	FT8	
227	2	JT4	
361	5	JT65	
576	5	JT9	
683	5	WSPR	

Taille horizontale (Hz) :

La taille d'écran horizontale disponible (sélectionnée par les touches fléchées gauche/droite) est choisie pour s'adapter parfaitement à la largeur d'affichage de 80 colonnes.

Écran largeur (Hz)	Horizontal Div (Hz)
12	1,5
20	2,5
40	0,5
80	1
160	2
320	4

Démonstration des changements de fréquence glissants



Une démonstration ludique et utile des capacités de QMX et de l'application d'analyse d'entrée consiste à étudier la transition de changement de tonalité du FT8. D'après la documentation de WSJT-X, pour éviter les éclaboussures sur les fréquences adjacentes, WSJT-X effectue une transition fluide entre deux symboles de tonalité. Il est intéressant de pouvoir vérifier cela grâce à l'écran d'analyse d'entrée.

Ici, la largeur de l'écran est de 80 Hz, chaque colonne horizontale correspond donc à un seau de 1 Hz. L'événement de changement de symbole FT8 est de 2 tons (un changement de fréquence de 12,5 Hz puisque l'espacement des tons FT8 est de 6,25 Hz). La vitesse de défilement est accélérée à la vitesse la plus rapide, 10 ms par ligne horizontale (100 mesures de fréquence par seconde).

Nous voyons clairement qu'au moment où la tonalité du FT8 change, la fréquence mesurée change en douceur de la manière attendue d'une tonalité à l'autre.

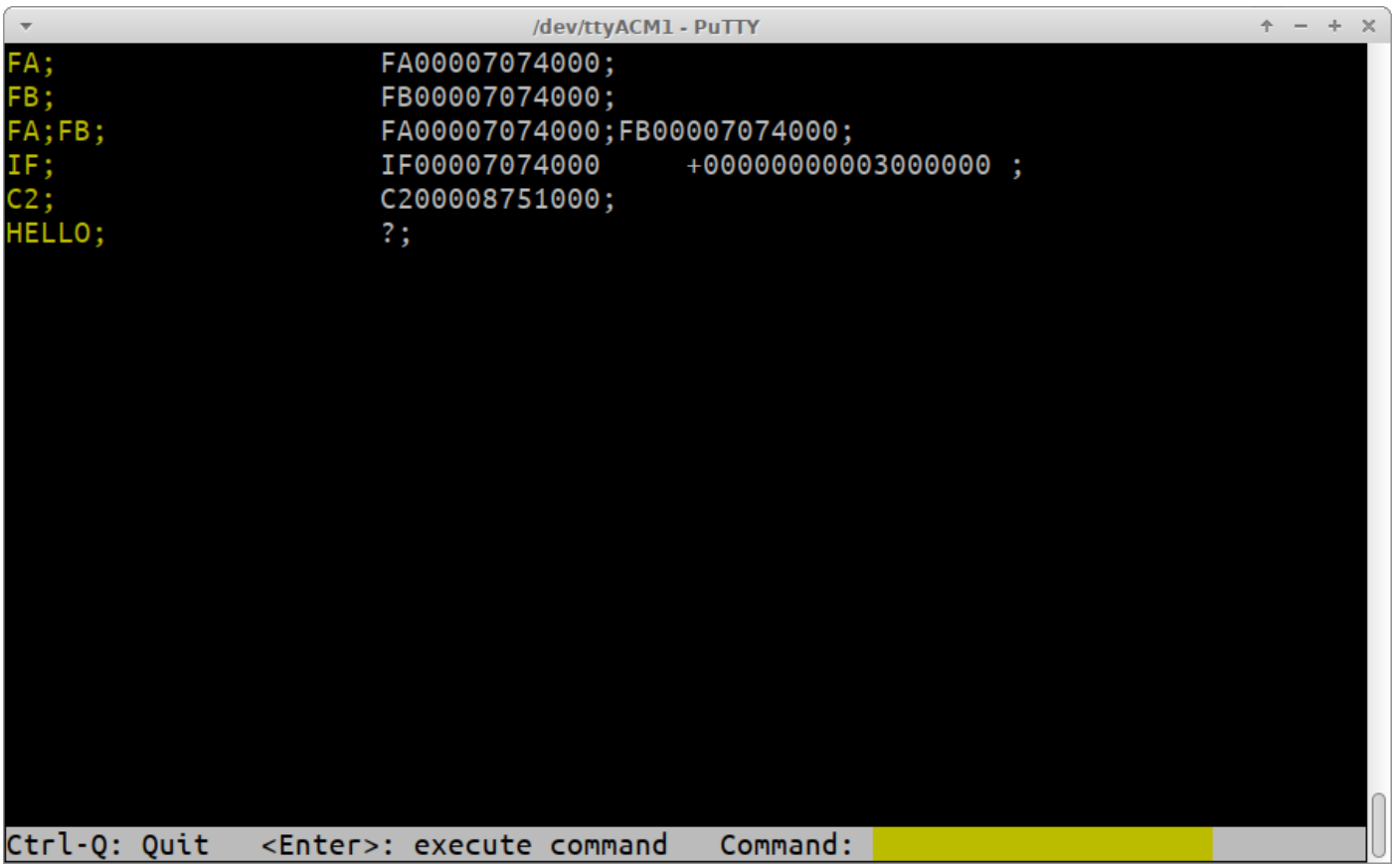
Notez qu'une transition encore plus douce pourrait être réalisée en définissant le paramètre « Échantillons minimum » sur 240 échantillons – cela entraînerait une mesure de précision légèrement inférieure mais une transition plus douce dans les tons.

Nous parlons ici de compromis entre différents aspects des performances ; dans tous les cas, les performances sont excellentes et QMX s'adapte aux variations de fréquence d'entrée ! C'est donc une belle confirmation des excellentes performances de QMX.

8.7.3 Test de commande CAT

L'application de test des commandes CAT est un écran simple permettant de tester les commandes CAT. La saisie de commandes CAT directement dans un émulateur de terminal en mode de fonctionnement normal de QMX présente un inconvénient : vous ne pouvez ni voir la commande saisie ni la modifier en cas d'erreur.

Dans cette application simple, vous pouvez saisir la ou les commandes à envoyer à QMX dans la zone jaune de la ligne inférieure. Si vous oubliez le point-virgule final, l'application en ajoute un automatiquement. La commande s'affiche alors en jaune dans la colonne de gauche, et son résultat dans la colonne de droite. Lorsque l'écran est plein, il défile automatiquement. Les commandes CAT non reconnues renvoient simplement une erreur ?, conformément à la spécification CAT.



Ensemble de commandes pour chat

QMX implémente un sous-ensemble de l'ensemble de commandes Kenwood TS-480/TS-440 CAT qui est une ancienne norme, mais contient toutes les commandes nécessaires pour que WSJT-X et d'autres logiciels puissent contrôler QMX, et est suffisamment ancien pour être largement pris en charge par la plupart des progiciels.

De plus, QMX fournit un ensemble étendu de commandes CAT : Q0, Q1, Q2, etc. jusqu'à QB. Ces commandes permettent à un programme hôte de définir et d'obtenir divers paramètres de configuration de QMX. Les paramètres définis par les commandes Q ne sont pas enregistrés en EEPROM ; ils ne sont valables que pour la session en cours. Ces commandes peuvent être utiles, par exemple, si vous souhaitez intégrer un script de démarrage spécifique de commandes CAT à votre logiciel PC pour configurer QMX d'une manière spécifique.

La liste suivante répertorie les commandes et les réponses par ordre alphabétique :

AG : Obtenir/Régler le gain AF

Ensemble: AG0n définit le gain audio sur n. Le gain réel est le gain fourni en dB. Par exemple, la commande AG021; définira le gain à 21 dB dans la bande active. Notez que le gain peut également être défini dans l'application Configuration de la bande terminale.

Obtenir: Renvoie le gain audio en dB. Par exemple, AG; ou AG0; (commande Kenwood TS-480 actuelle) renvoie AG0021 pour 21 dB.

C2 : Obtenir/Définir la fréquence du générateur de signaux

Ensemble: Définit la fréquence de sortie du Si5351A Clk2 (le générateur de signal).

Obtenir: Obtient la fréquence du Si5351A Clk2 (le générateur de signal)

FA : Obtenir/Régler le VFO A

Ensemble: Définit la valeur du VFO A. Exemple : FA7030000 ; définit le VFO A sur 7,030 MHz.

Obtenir: Renvoie le contenu du VFO A sous forme de nombre à 11 chiffres. Exemple : « FA » renvoie « FA00007030000 »

FB : Obtenir/Définir le VFO B

Ensemble: Définit la valeur du VFO B. Exemple : FB7016000 ; définit le VFO B sur 7,016 MHz.

Obtenir: Renvoie le contenu du VFO B sous forme de nombre à 11 chiffres. Exemple : « FB » renvoie « FA00007016000 »

FR : Obtenir/Définir le mode VFO de réception

Ensemble: Définir le mode VFO : 0, 1 et 2 correspondent respectivement au VFO A, au VFO B ou au Split. Ceci est valable pour les commandes FR et FT (qui sont nominalement des VFO de réception et d'émission), car le mode VFO utilisé dans le QMX ne correspond pas exactement à celui du TS-480.

Obtenir: Obtenir le mode VFO de réception : 0 signifie que le VFO A est utilisé pour la réception (cela peut être dû au fait que le mode VFO est VFO A ou que le mode VFO est divisé) ; 1 signifie que le VFO B est utilisé pour la réception (doit être le mode VFO B).

FT : obtenir/définir le mode VFO de transmission

Ensemble: Définir le mode VFO : 0, 1 et 2 correspondent respectivement au VFO A, au VFO B ou au Split. Ceci est valable pour les commandes FR et FT (qui sont nominalement des VFO de réception et d'émission), car le mode VFO utilisé dans le QMX ne correspond pas exactement à celui du TS-480.

Obtenir: Obtenir le mode VFO de transmission : 0 signifie que le VFO A est utilisé pour la transmission (doit être le mode VFO A) ; 1 signifie que le VFO B est utilisé pour la transmission (cela peut être dû au fait que le mode VFO est VFO B ou que le mode VFO est divisé)

FW : obtenir la bande passante du filtre

Obtenir : renvoie 3 200 en mode Digi et 0 300 pour le mode CW (bande passante CW de 300 Hz).

ID : Obtenir l'identifiant de la radio

Obtenir : renvoie toujours 020 (Kenwood TS-480)

SI : Obtenir des informations sur l'émetteur-récepteur (format TS-480).

Obtenir: Renvoie une chaîne d'informations composite contenant l'état de l'émetteur-récepteur, comme suit (à l'exclusion de l'ID de commande et du caractère de terminaison) :

- Fréquence de fonctionnement à 11 chiffres (VFO A ou B, selon le réglage du mode VFO et l'état d'émission/réception
- 5 espaces
- Fréquence RIT à 5 chiffres, comme +/-9999 Hz, par exemple RIT jusqu'à 200 Hz renvoie « +0200 » dans ce champ
- État RIT : 0 = RIT désactivé, 1 = RIT activé
- Statut XIT : toujours 0 car QMX n'a pas de XIT
- Numéro de banque de canaux mémoire : toujours 0
- Numéro de canal mémoire : toujours 00
- État de l'émetteur-récepteur : 0 = RX, 1 = TX
- Mode de fonctionnement : renvoie le caractère de mode (voir la commande MD pour plus de détails)
- Réception VFO : 0 = VFO A, 1 = VFO B
- État de l'analyse : toujours 0
- Split : 0 = Fonctionnement simplex (mode VFO A ou mode VFO B), 1 = Split
- Ton : toujours 0
- Numéro de tonalité : toujours 0
- Caractère d'espace

KS : Obtenir/Définir la vitesse du keyer

Ensemble: Définit la vitesse du Keyer sur le nombre spécifié de mots par minute

Obtenir: Obtient le réglage actuel de la vitesse du Keyer (en mots par minute)

KY : Obtenir/Définir un message pour un envoi immédiatlorsque le mode de compatibilité Kenwood TS480 est désactivé

Ensemble: Lance la transmission d'un message CW à la vitesse de frappe actuelle. Le format de la commande est « KY » suivi d'un espace, puis du message à envoyer et d'un point-virgule de fin. Par exemple, commande
KY BONJOUR;
lancera la transmission CW du texte « HELLO ».

Obtenir: Retours:
KY0 ; si l'envoi du message est en cours et que le tampon de texte de transmission n'est pas rempli à plus de 75 %
KY1 ; si l'envoi du message est en cours et que le tampon de texte de transmission est rempli à plus de 75 % KY2 ; si aucun message n'est envoyé, le tampon de texte de transmission est donc vide
?; si le message tenté dépasse le tampon de transmission ; dans ce cas, il est annulé

Note: Le tampon de transmission de texte KY contient 80 caractères. Il s'agit d'un tampon circulaire. Il est possible d'envoyer de nouveaux messages avec KY avant la fin de l'envoi ; ils sont simplement ajoutés au tampon de transmission. Il est interdit d'envoyer un message qui déborderait le tampon ; en cas de tentative, le message sera simplement ignoré et le code d'erreur ?; renvoyé.

Note: Le mode de compatibilité Kenwood TS480 pour la commande KY est un paramètre dans le menu de configuration du système.

KY : Obtenir/Définir un message pour un envoi immédiatlorsque le mode de compatibilité Kenwood TS480 est activé

Ensemble: Lance la transmission d'un message CW à la vitesse de frappe actuelle. Le format de la commande est « KY » suivi d'un espace, puis du message à envoyer et d'un point-virgule de fin. Par exemple, commande
KY BONJOUR ;
Lance la transmission en ondes entretenues du texte « HELLO ». Notez qu'en mode de compatibilité Kenwood TS480, le message comporte 24 caractères. Les caractères non utilisés doivent être remplacés par un « espace ». Si tous les caractères du message sont des espaces, l'émetteur-récepteur interrompt l'envoi.

Les caractères ASCII spéciaux suivants peuvent être utilisés pour transmettre des prosigns CW :
[est envoyé comme prosign BT, _ est AR, < est AS, # est HH, > est SK, est = KN, \ est BK, % est SN.

Obtenir: La commande KY; renvoie :
KY0 ; si le tampon de caractères est disponible (pour utiliser la commande KY pour ajouter plus de caractères)
KY1 ; si le tampon de caractères n'est pas disponible (espace tampon restant insuffisant)

Note: Les utilisateurs sont renvoyés à la description de la commande KY à la page 12 du document de spécification Kenwood TS480 CAT :
https://www.kenwood.com/i/products/info/amateur/ts_480/pdf/ts_480_pc.pdf

Note: Le mode de compatibilité Kenwood TS480 pour la commande KY est un paramètre dans le menu de configuration du système.

LC : obtenir le contenu de l'écran LCD

Obtenir: Commande LC ; renvoie 32 caractères contenant l'intégralité du contenu de l'écran LCD 1602. Notez que tous les caractères personnalisés de pixel mappé, tels que le S-mètre, le wattmètre et l'icône de batterie, sont convertis en espaces. Les valeurs de ces paramètres sont disponibles via d'autres commandes CAT. L'exception concerne les indicateurs VFO A et B, qui sont inclus dans la commande LC ; la réponse est sous forme de caractères ASCII « A » et « B ».

MD : mode de fonctionnement Get/Set

Ensemble: Réglé sur 3 (CW), 6 (FSK), 7 (CWR) ou 9 (FSR/FSK Reverse)

Obtenir: Renvoie 3 (CW), 6 (FSK), 7 (CWR) ou 9 (FSR/FSK Reverse)

OM : Obtenir le numéro de modèle de la radio

Obtenir : Renvoie le numéro de modèle de la radio. Pour QMX, il s'agit de QC, le résultat est donc simplement OMQC ;

PC : obtenir la puissance de sortie

Obtenir: Renvoie la puissance de sortie en dixièmes de watt. Par exemple, si la commande PC; renvoie PC45;, la puissance de sortie mesurée est actuellement de 4,5 W.

Q0 : Obtenir/Définir la fréquence de référence du TCXO

Ensemble: Définissez la fréquence de référence du TCXO. Seules les valeurs comprises entre 24 999 000 et 2 5001 000 sont autorisées. Ce paramètre est valable uniquement pour la session de fonctionnement en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenez la fréquence de référence TCXO.

Q1 : Obtenir/Définir la bande latérale

Ensemble: Définissez la bande latérale ; 1 définit la bande latérale inférieure (LSB), toute autre valeur définit la bande latérale supérieure (USB). Ce paramètre est valable uniquement pour la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir la bande latérale ; 0 = USB, 1 = LSB

Q2 : Obtenir/Régler la fréquence du VFO A – identique à FA

Ensemble: Définir la fréquence de fonctionnement par défaut.

Obtenir: Obtenir la fréquence de fonctionnement par défaut.

Q3 : Obtenir/Définir l'activation de VOX

Ensemble: Activation de la fonction VOX : 1 active la fonction VOX, 0 la désactive. Ce paramètre s'applique uniquement à la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir l'activation de VOX ; 1 = Activé, 0 = Désactivé

Q4 : Obtenir/Définir le seuil d'augmentation de la transmission

Ensemble: Définissez le seuil de montée en émission, qui doit être un pourcentage compris entre 0 et 99 (voir la description dans ce manuel). La valeur par défaut de 80 est généralement appropriée. Ce paramètre est valable uniquement pour la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir la valeur du seuil de montée TX

Q5 : Obtenir/Définir le seuil de chute de transmission

Ensemble: Définissez le seuil de chute d'émission, qui doit être un pourcentage compris entre 0 et 99 (voir la description dans ce manuel). La valeur par défaut de 60 est généralement appropriée. Ce paramètre est valable uniquement pour la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir la valeur du seuil de chute TX

Q6 : Obtenir/Définir le paramètre Cycle Min

Ensemble: Définissez le paramètre « Cycle Min » (voir la description dans ce manuel). Ce paramètre s'applique uniquement à la session de fonctionnement en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir la valeur du paramètre Cycle Min

Q7 : Obtenir/Définir le paramètre d'échantillon minimum

Ensemble: Définissez le paramètre Échantillon minimum (voir la description dans ce manuel). Ce paramètre s'applique uniquement à la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir la valeur minimale du paramètre d'échantillon

Q8 : Obtenir/Définir le paramètre Discard

Ensemble: Définissez le paramètre « Rejeter » (voir la description dans ce manuel). Ce paramètre s'applique uniquement à la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir la valeur du paramètre Discard

Q9 : Obtenir/Définir le mode IQ

Ensemble: Définir le mode IQ : 1 active le mode IQ, 0 le désactive. En mode IQ, les échantillons I et Q bruts du convertisseur A/N sont transmis directement à la carte son USB. Ce paramètre s'applique uniquement à la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir le mode IQ ; 1 = Activé, 0 = Désactivé

QA : Obtenir/Définir le mode de limites de bande japonaise

Ensemble: Mode de définition des limites de bande japonaise : 1 active les limites de bande japonaise, 0 les désactive. En mode Limites de bande japonaise, QMX ne peut pas transmettre en dehors des limites de bande japonaises autorisées. Ce paramètre s'applique uniquement à la session en cours et n'est pas enregistré dans l'EEPROM.

Obtenir: Obtenir le mode Limites de bande japonaise ; 1 = Activé, 0 = Désactivé

QB : Obtenir/Définir le mode d'activation du délai d'expiration CAT

Ensemble: Activer le délai d'expiration CAT. 1 active le délai d'expiration CAT, 0 le désactive. Lorsque cette option est activée, QMX repasse automatiquement en mode réception en l'absence de commande CAT pendant le délai spécifié.

Obtenir: Obtenir le mode d'activation du délai d'expiration CAT ; 1 = Activé, 0 = Désactivé

QC : Obtenir/Définir le délai d'expiration CAT

Ensemble: Définir le délai d'expiration du CAT. Spécifie le délai d'expiration du CAT en secondes.

Obtenir: Obtenir le délai d'expiration du CAT. Renvoie le délai d'expiration du CAT en secondes.

QJ : Obtenir/Définir le seuil de décalage TX

Ensemble: Définir le seuil de décalage TX (voir l'explication dans la section Description de l'écran de configuration de ce manuel)

Obtenir: Obtenir le seuil de décalage TX

RC : Effacer le mode RIT

Set : RC ; efface le mode RIT, mettant RIT à zéro

RD : définir un montant de décalage RIT négatif (réglage absolu du RIT, pas de modification de la valeur actuelle)

Ensemble: Si le paramètre du menu de configuration système « CAT RU et RD » est Absolu, il définit un RIT négatif (vers le bas) ; par exemple, « RD200 » définit le RIT sur -200 Hz.
Si le paramètre du menu de configuration système « CAT RU et RD » est relatif, déplace la valeur RIT actuelle vers le bas de la quantité spécifiée ; par exemple, « RD010 » déplace RIT vers le bas de 10 Hz.

RT : Obtenir le statut RIT

Obtenir: Renvoie l'état RIT : 0 = RIT désactivé, 1 = RIT activé

Ensemble: Définit le mode RIT : 0 = OFF, 1 = ON

RU : définir un montant de décalage RIT positif (réglage absolu du RIT, pas de modification de la valeur actuelle)

Ensemble: Si le paramètre du menu de configuration système « CAT RU et RD » est Absolu, il définit un RIT positif (vers le haut) ; par exemple, « RU150 » définit le RIT sur +150 Hz.
Si le paramètre du menu de configuration système « CAT RU et RD » est relatif, déplace la valeur RIT actuelle vers le haut de la quantité spécifiée ; par exemple, « RU005 » déplace RIT vers le haut de 5 Hz.

RX : mettez immédiatement la radio en mode réception

Set : Commande RX ; met immédiatement la radio en mode réception. Équivalent à TQ0 ;

SA : Obtenir la valeur du compteur AGC

Obtenir : le paramètre d'atténuation du gain AGC est renvoyé, en dB.

SM : Obtenir la valeur du S-mètre

Obtenir : renvoie la valeur du S-mètre en dB.

SP : Obtenir/Définir le mode fractionné

Ensemble: Définit le mode Split : 0 = OFF, 1 = ON. Par exemple, « SP1 » bascule QMX en mode Split.

Obtenir: Renvoie l'état Split : 0 = OFF, 1 = ON.

SS : Obtenir/Définir la source de transmission SSB

Ensemble: Définit la source de transmission SSB. 0 = USB (échantillons audio du PC hôte) ; 1 = Générateur de test bicolore interne 700 + 1900 Hz ; 2 = Microphone externe.

Obtenir: Renvoie la source de transmission SSB, 0 1 ou 2 selon la définition ci-dessus.

SW : Obtenir la valeur du ROS-mètre

Obtenir: Renvoie la valeur du TOS-mètre en centièmes. Par exemple, si la commande CAT SW; renvoie SW121; cela indique que le TOS est de 1,21:1. Si elle est appelée alors que la radio est en mode réception, la commande renvoie simplement SW;

TA : Transmettre l'audio

Set : En mode Digi, définit la fréquence de tonalité audio transmise, qui peut être spécifiée avec une valeur décimale Fraction de Hz. La fréquence RF de transmission réelle est égale à la fréquence de numérotation USB plus la fréquence audio spécifiée. Par exemple, TA1502.34 ; définirait la tonalité audio à 1502,34 Hz. La séquence correcte des opérations de l'hôte CAT devrait être :

- FAnnn ; commande pour définir la « fréquence de numérotation » USB selon les besoins.
- TX ; commande pour passer la radio en mode Transmission.
- Commande TAnnn ; plusieurs fois, pour définir toutes les tonalités audio souhaitées. La première commande TA applique une enveloppe RF de type Blackmann-Harris.
- TA0; commande, tout nombre inférieur à 10 Hz provoque une montée en puissance, avec une belle enveloppe RF en forme de Blackmann Harris.
- Attendez quelques millisecondes, disons 5 ms, pour que la mise en forme de l'enveloppe RF soit terminée.
- RX ; commande pour remettre la radio en mode réception.

Si vous n'avez pas fait TA0; et attendu puis RX; mais que vous avez simplement envoyé la commande RX; pour revenir instantanément au mode Réception, cela mettrait également fin à la transmission mais avec un arrêt brutal, pas une décroissance d'enveloppe bien formée.

TB : Commande pour récupérer le texte décodé à partir du tampon de texte du décodeur CW du QMX

Obtenir: Renvoie le contenu du tampon CW décodé à l'hôte CAT et vide le tampon, afin que le décodage CW le remplisse à nouveau. Le format de la réponse est TBtnns ; où

tuberculose	code de résultat à deux caractères, identique à la commande « TB »
t	Indique si l'envoi du message est en cours via la commande KY et le nombre de caractères restant à envoyer. S'il reste plus de 9 caractères à envoyer, ce paramètre vaut 9. Si ce caractère vaut 0, le QMX est en mode réception.
nn	le nombre de caractères décodés renvoyés la
s	chaîne de nn caractères décodés
;	Terminateur de réponse CAT.

Notez que le tampon CW décodé est un tampon spécial de 40 caractères, dans lequel le CW décodé entrant est stocké avant d'être envoyé au CAT. Ce tampon n'est PAS circulaire. Lorsqu'il est plein, il supprime simplement les nouveaux caractères entrants. L'application hôte souhaitant utiliser cette fonctionnalité doit donc s'assurer de lire le tampon suffisamment souvent pour éviter qu'il ne soit saturé.

TM : Obtenir/Définir l'heure de l'horloge en temps réel

Ensemble: Règle l'horloge temps réel. Le format est Tmhhmmss ; par exemple, pour régler l'horloge temps réel à 13:55:32, envoyez la commande CAT « TM135532 ».

Obtenir: Renvoie la valeur de l'horloge temps réel. Par exemple, la commande « TM » renvoie « TM135532 » si la valeur de l'horloge temps réel est 13:55:32.

TQ : Obtenir/Définir l'état de transmission

Ensemble: Définit l'état de transmission : 0 = RX, 1 = TX. Par exemple, « TQ1 » fait passer QMX en mode transmission.

Obtenir: Renvoie l'état de transmission : 0 = RX, 1 = TX.

TX : Réglez immédiatement la radio en mode de transmission

Set : Commande TX ; met immédiatement la radio en mode émission. Équivalent à TQ1 ;

VN : renvoie la version du micrologiciel

Obtenir: Renvoie la version du micrologiciel. Par exemple, la commande VN renvoie VN1_00_021QMX (identique au nom du fichier du micrologiciel, sans le point).

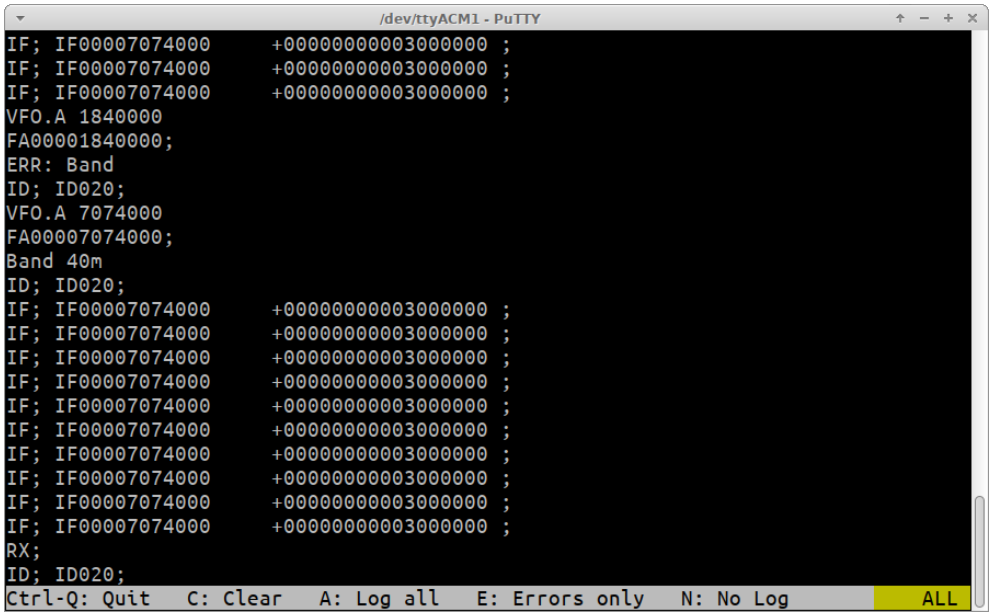
8.7.4 Moniteur CAT

Le moniteur de commandes CAT est un écran vide et simple, dont le seul but est de faire défiler les commandes CAT entrantes de l'hôte CAT et les réponses QMX. Vous ne pourrez utiliser cet écran que si vous avez plusieurs ports série connectés : un (généralement le port COM virtuel USB principal) à l'hôte PC et un autre à un terminal (ou un émulateur de terminal sur PC, via un convertisseur USB-série) exécutant l'application de terminal du moniteur CAT.

8.7.5 Fichier journal

Cette application est très utile pour déboguer les problèmes CAT. Le fichier journal est stocké dans la mémoire EEPROM, dont la capacité est de 128 Ko (kilo-octets). Cependant, les paramètres de configuration résident également dans la mémoire EEPROM, ce qui réduit légèrement l'espace disponible pour le fichier journal. Lorsque le fichier journal est plein, aucun caractère supplémentaire n'y est écrit.

À l'ouverture de l'application Fichier journal, le contenu existant du fichier journal s'affiche. Lorsque le L'écran est plein, il défilera automatiquement ; vous pouvez utiliser la barre de défilement de la fenêtre pour voir le texte qui a défilé en haut de l'écran si vous le souhaitez.
L'état de la connexion est affiché en jaune dans le coin inférieur droit. Dans cet exemple, l'état est « TOUS », ce qui signifie que tous les événements sont enregistrés.



Les commandes clavier disponibles sont :

CTRL-Q : Quittez l'écran d'application du fichier journal (la journalisation reste active, si elle est activée)
C: Effacer le fichier journal
UN: Enregistrer tous les événements
E: Enregistrer uniquement les événements d'erreur
N: Aucune journalisation (la journalisation est désactivée)

Dans le fichier journal, chaque événement est consigné sur une seule ligne. Il existe plusieurs types d'entrées :

- Les erreurs ont le préfixe de ligne « ERR : »
- Les commandes CAT sont affichées (terminées par un point-virgule) suivies du résultat de la commande, le cas échéant. Une commande CAT non reconnue ou invalide sera précédée du code d'erreur « ERR : ».

- Les changements d'état de la radio sont indiqués par l'élément modifié, suivi de la nouvelle valeur.

Divers exemples tirés de la capture d'écran ci-dessus :

VFO.A 1840000	règle la fréquence du VFO A à 1,84 MHz
FA00001840000;	Commande CAT depuis WSJT-X MHz
ERR : Bande	Message d'erreur « Bande »

Dans cet exemple, une commande CAT a été reçue de WSJT-X pour régler le QMX sur la fréquence 1,84 MHz. La commande CAT est « FA00001840000 ». Notez que les entrées du fichier journal ne sont pas tout à fait chronologiques, car l'événement de mise à jour du VFO est imprimé AVANT l'événement de commande CAT. En effet, l'évaluation CAT doit être terminée avant l'événement de journal de commande CAT, car c'est seulement à ce moment-là que nous savons si la commande CAT a réussi. La dernière entrée est un message d'erreur « Band », car 1,84 MHz est dans la bande des 160 m et n'est pas une des bandes actuellement prises en charge par QMX.

VFO.A 7074000	règle la fréquence du VFO A à 7,074 MHz
FA00007074000;	Commande CAT depuis WSJT-X MHz Règle
Bande 40m	la bande à 40 m

L'opérateur réalise alors son erreur en définissant QMX sur 160 m dans la liste déroulante WSJT-X et choisit 40 m à la place ; cette fois, la commande CAT définit avec succès la fréquence et la bande.

SI; SI00007074000 + 00000000003000000 ;

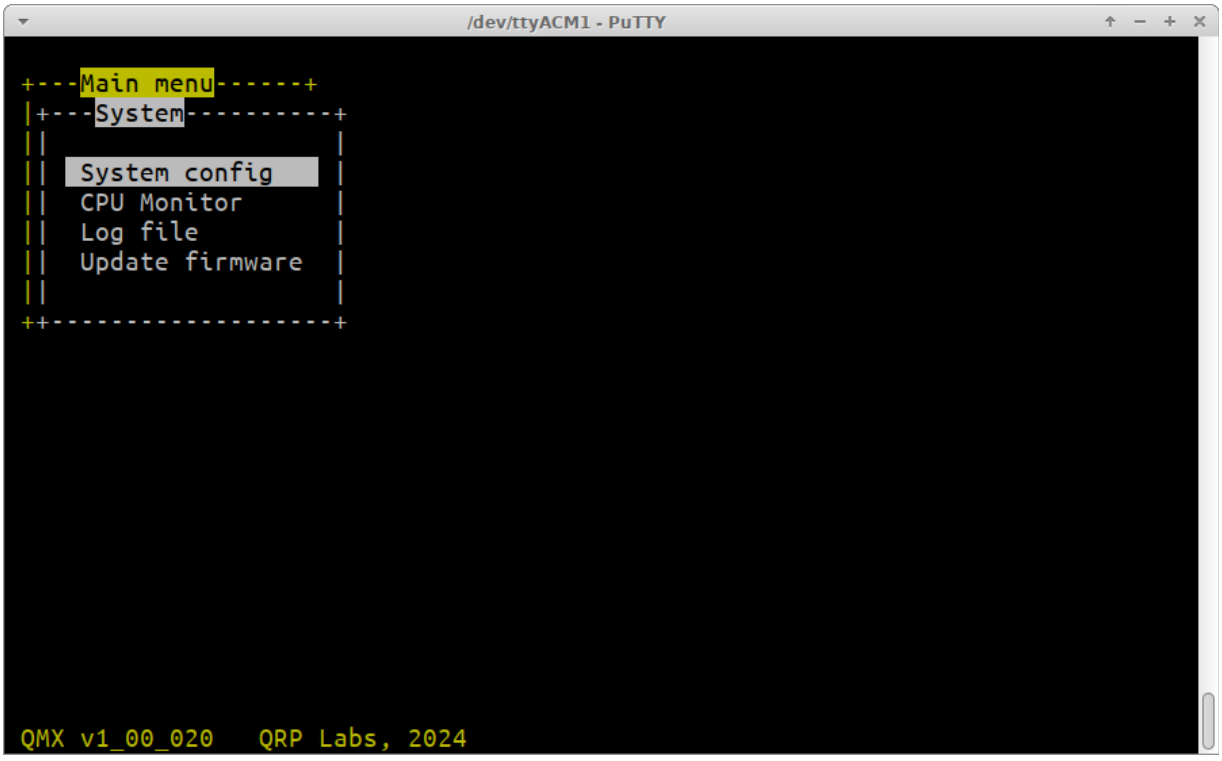
Ici, la commande « IF ; » ou demande d'informations CAT est reçue de WSJT-X et QMX répond avec la chaîne d'informations CAT dans le format prescrit.

Pour des raisons qu'il est le seul à connaître, WSJT-X aime demander l'écran d'information plusieurs fois de suite, même si le résultat est le même.

La liste complète des événements du journal est la suivante :

Événement	Explication	Exemple	Commentaire
Mise sous tension	Se produit tous les mise sous tension	Commencer 1_00_001	Affiche l'événement de démarrage et le numéro de version
Régler le VFO	Fréquence VFO changement	VFO.A 7074000	Le VFO A est réglé sur 7,074 MHz. Le VFO B est également disponible.
Groupe changement	Le groupe est réglé sur un nouvelle valeur	Bande 40m	Une erreur est générée pour les bandes non prises en charge.
Texas	Radio commutée transmettre	Texas	Peut être soit par commande CAT soit par VOX
RX	Radio commutée recevoir	RX	Peut être soit par commande CAT soit par VOX
VFO Mode	Mode VFO réglé vers A, B ou Split	Mode VFO UN	Une erreur est générée pour toute tentative autre que A, B ou Split
Diviser ON/ DÉSACTIVÉ	CAT Split activé/désactivé commande SP	Split ON	
Clk2	Générateur de signaux la fréquence est définie	Clk2 7075000	
Gagner	Régler le gain audio	Gagnez 25	Le gain audio est défini par la commande AG; CAT
RIT vers le bas	RIT vers le bas CAT commande	RIT DN 500	
RIT Up	RIT up CAT commande	RIT UP 500	
CHAT	Chaque CHAT commande	SI;	Chaque commande CAT génère un événement d'entrée de journal

8.8 Menu système



Le menu système contient :

- Configuration système : mêmes paramètres de configuration système dans l'écran Configuration système du menu Configuration – reportez-vous à la section 4.
- Moniteur CPU (décrit ci-dessous).
- Fichier journal : le même outil de visualisation de fichiers journaux décrit dans la section précédente.
- Mise à jour du firmware : active le mode Bootloader QFU du QMX pour la mise à jour du firmware. Veuillez consulter la section de ce manuel décrivant la procédure de mise à jour du firmware.

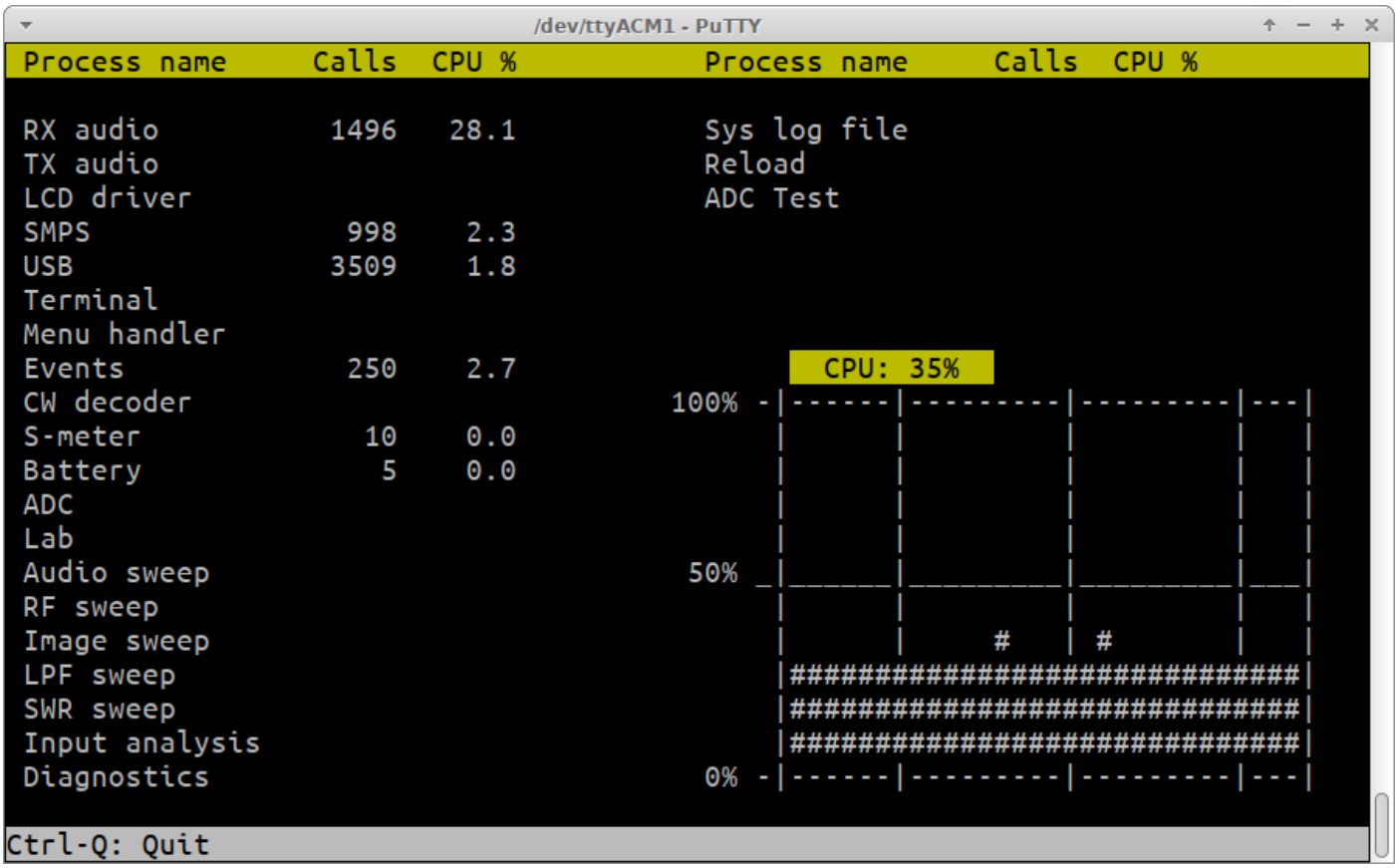
8.8.1 Moniteur de processeur

L'outil CPU Monitor enregistre l'activité des processus dans le système d'exploitation QMX, de deux manières :

- Nombre de fois que chaque processus est appelé par seconde
- Pourcentage de l'utilisation totale du processeur que chaque processus utilise

L'écran s'actualise une fois par seconde. Les processus sont listés sur deux colonnes à gauche et à droite de l'écran. Si aucun chiffre n'est affiché, cela signifie que le processus est actuellement inactif (il n'a pas été appelé durant la dernière seconde de surveillance).

L'écran affiche également en bas à droite, un graphique d'utilisation défilant qui affiche les 30 dernières secondes d'activité du processeur avec une résolution de 10 %.



L'utilisation principale de l'outil CPU Monitor est destinée au développement du micrologiciel, pour garantir que les processus ne sont pas appelés inutilement, ne prennent pas plus de temps CPU qu'ils ne le devraient et pour étudier les améliorations de l'efficacité de divers processus du système.

8,9 Terminal de sortie

Comme mentionné précédemment, le terminal de sortie ramène QMX en mode de fonctionnement normal, traitant les commandes CAT entrantes comme d'habitude. Le terminal doit également être déconnecté (ou fermé) afin de libérer le port série pour WSJT-X ou tout autre logiciel utilisé. N'oubliez pas qu'une seule application PC peut utiliser le port série à la fois.

9. Ressources

- Pour les mises à jour et les conseils relatifs à ce kit, veuillez visiter la page du kit QRP Labs QMXhttp://qrplabs.com/qmx
- Pour toute question concernant le montage et le fonctionnement de ce kit, veuillez rejoindre le groupe QRP Labs, voirhttp://groups.io/g/qrplabs

10. Historique des révisions du document

1_00_009	07-août-2023	Première version, pour le firmware 1_00_009
1_00_010	30 septembre 2023	Ajout d'un autre exemple aux exigences de formatage de l'indicatif d'appel WSPR p34 Mises à jour pour la version du firmware 1_00_010
1_00_011	29 novembre 2023	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_011
1_00_012	05-déc.-2023	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_012
1_00_013	12 déc. 2023	Mises à jour pour la version 1_00_013 du firmware
1_00_014	13 déc. 2023	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_014
1_00_015	09 févr. 2024	Mises à jour pour la version 1_00_015 du firmware
1_00_017	16 février 2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_017
1_00_018	01-mai-2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_018
1_00_020	11 juillet 2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_020
1_00_021	25 juillet 2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_021
1_00_022	31 juillet 2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_022
1_00_024	06-août-2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_024
1_00_026	10 août 2024	Mises à jour pour la version du firmware 1_00_026
1_00_027	03-févr.-2025	Mises à jour du balayage de fréquence et de la description des étapes pour le balayage RF Ajout d'images de configuration de bande pour QMX+
1_02_000	02 mai 2025	Mises à jour pour la version 1_02_000 du firmware (première version officielle SSB)
1_02_000a	02-juin-2025	Ajoutez une note sur la première page indiquant que le manuel est destiné à toutes les radios de la série QMX

1_02_001	11 juin 2025	Mises à jour pour la version du firmware 1_02_001
1_02_002	12 juin 2025	Mises à jour pour la version du firmware 1_02_002
1_02_004	06 août 2025	Mises à jour pour la version du firmware 1_02_004
1_02_005	23 août 2025	Mises à jour pour la version du firmware 1_02_005