

QMXのお披露目

ハンス・サマーズ 5月19日 #102440

こんにちは QRP ラバーズ

QMXと呼ばれる主要な新しいQRPラボ製品を発表できることを嬉しく思います。Mの文字はQRP Labsマルチモード Xcvrを表すことができますが、他のものも表すこともできます。結婚、(QMXとQDXの合併)、マルチモードマルチバンド、壮大な、素晴らしい、など入り入りな意味合いがあります。あなたならどんな意味にしますか。

QMXは物理的にはQCX-miniとほぼ同じように見えます。エンクロージャの寸法は同じです。LCD、2つのボタン、2つのロータリーコントロールがあります。QCX-miniの左側のロータリーコントロールは、オーディオゲインポテンシオメータです。QMXでは、オーディオゲインの機能も備えたロータリーエンコーダです。シャフトボタンは3つの機能を実行します。

短押し:モード変更

ダブルプレス:バンド変更

長押し:ラジオのオン/オフ

左側のパネルには、DC入力、オーディオ出力、パドルの3つのコネクタがあり、QCX-miniとまったく同じです。右側のパネルには5つのコネクタがあります。BNC RF、PTT出力、およびQCX-miniのCAT用の24.5mmステレオジャックの代わりに、ここにUSB-Cコネクタがあります。USB-Cが使用されるのは、QDXのようにフルサイズのUSB-B用のスペースがないためです。USB-microはやや繊細で信頼性が低く、USB-miniを見つけるのは簡単ではありません。USB-Cコネクタは実際のUSBデータにのみ使用され、無線へのDC電源の供給には使用されないことに注意してください。QDXと同様に、QMXは高性能24ビットステレオUSBサウンドカードおよびCAT用の仮想COMシリアルポートとして表示されます。マイクロコントローラにはより多くのUSBエンドポイントがあるため、2番目の独立した仮想COMポートを実装して端末を同時に接続できるはずですが、PTT出力はQDXスタイル(プラス、接地、両方ごとに設定可能)であり、QCX-miniスタイル(プラス、GPSなどの外部デバイスに供給するための+5V)ではないことに注意してください。

内部的には、機械設計もQCX-miniに似ており、メインボード、コントロールボード、LCDボードがあります。LCDボードはエンクロージャレールに収まり、メインボードは11つの11mmナイロンスペーサーでその下に吊り下げられています。

電気的には、QMXの設計は主にQDXに基づいています。これもまた、同じBPFおよびLPF設計、同じプッシュプルPA、PINダイオードバンドスイッチング、同じPCM1804ステレオADCチップを備えた組み込みSDRです。デザインには複数の変更があり、QDXには次のように追加されています。

1. プロセッサの変更。

- 2.オーディオヘッドフォン出力
- 3.ユーザーインターフェイス(ボタン、LCD、ロータリーエンコーダ)
4. スイッチング電源
5. RF エンベロープシェーピング
6. SWR ブリッジ。

QDX プロセッサは、32MHz で動作する STM401F72 です。128K フラッシュと 64KRAM を搭載。パラメータの保存には 8K EEPROM が使用されます。QMX には 32MHz で動作する STM446F168 が搭載されているため、大幅なステップアップが可能です。512K フラッシュと 128KRAM を搭載しています。パラメータ保存などに使用される 128K EEPROM 処理能力の向上は、多くのエキサイティングな将来の機能強化のための十分な機会を提供するはずで

オーディオ出力は、デュアルオペアンプ(NE4334)の間に CS24 48 ビット 2ksps ステレオ I5532S DAC を使用します。したがって、出力ドライブは QCX-mini の 2 倍強力です。24 ビットの出力分解能により、ボリュームコントロールのデジタル実装が可能です。

QCX ミニは 72mA を使用します。QCX+は 100mA を超えています。QDX 150mA です。現在、より強力なプロセッサと追加の回路を備えた QMX は、220mA を消費したいと考えています。しかし、ポータブル操作の場合、人々は受信時の電流を気にします。そこで、送信時の PIN ダイオード順方向バイアス(QDX と同様)と 5V および 3.3V 電源レール用の 3 つの降圧コンバータを実装しました。その結果、QMX の受信消費電流は 80mA になります(ディスプレイバックライトオフ - ディスプレイバックライトがオンの場合、6mA 増加します)。後でいくつかのファームウェアを変更することで、QMX の消費電流をさらに改善できる場合があります。

降圧コンバータは、ディスクリート部品を使用して実装され、QDX PIN ダイオードバイアス電源に基づいています。プロセッサは制御ループを実装し、PWM を生成し、ADC 入力を使用して出力電圧を測定します。もちろん、これは非常にノイズが多く、高調波は弱い信号を聞きたい RF スペクトルに上がります。しかし、私はこのノイズを設計しました。まず、通常のスイッチングチップには通常、自走 RC 発振器があり、これらはドリフト性があり、位相ノイズが大きくなります。その結果、高調波周波数で広い帯域のノイズが発生し、帯域の周波数もドリフトします。QMX では、すべてが単一の 25MHz TCXO リファレンスを基準としています。超低ドリフト、低位相ノイズの水晶発振器。1 番目の非常に重要なステップはこれです。プロセッサは、選択した周波数でスイッチトランジスタのパルス幅変調駆動信号を生成します。また、動作周波数も知っています。降圧コンバータのスイッチング周波数の高調波を計算し、無線動作周波数の受信を妨げる場合は周波数の移動を選択できます。私のこのアイデアは実際には非常にうまく機能し、QDX の優れたレシーバー性能は維持されています。現時点では、300Hz 幅のシャープな CW フィルタと、QDX でデジタル操作に使用される 3.2kHz フィルタの 2 つのフィルタを実装しました。

3つの降圧コンバータ・スイッチング・レギュレータのソフトウェア制御ループであるプロセッサは、3.3V電源に関して鶏と卵の状況を作り出すことに注意してください。プロセッサは制御ループですが、動作するための3.3V電源が得られるまでそのジョブを実行できません。したがって、電源投入時に最初の約0.25秒間使用される78M33リニアレギュレータを含めました。この間、4.7Ωの抵抗がダミー負荷として3.3V SMPSに接続されます。3.3V電源の準備が整うと、プロセッサ出力ピンによってスイッチがSMPSを選択し、78M33リニアレギュレータを切断してダミー負荷を切断します。

さらに、電源回路には、左側のロータリーエンコーダを長押しすることで作動するソフトオン/オフスイッチが含まれています。また、AOD403 Pチャンネル MOSFET 逆極性保護回路も内蔵しています。

ピンヘッダを使用してメイン QMX ボードに接続する2つの小さな電源ボードがあります。

RFエンベロープシェーピングは、QRP Labs 5W PAキットと同じ方法を使用して適用されます。QMXでは、変調素子はPチャンネル MOSFET AOD403です。制御回路は、プロセッサの12ビットDAC出力の1つによって駆動されます。実際には、非常に高い直線性で37dBの高分解能RF振幅制御範囲を提供します。

SWRブリッジは、単一のBN43-1502 双眼フェライトコアに巻かれた2つのトランスを使用して実装されます。BNCコネクタとLPFバンクの間に恒久的に並んでいます。ブリッジのFwdおよびRev測定出力は、プロセッサADC入力に接続されています。

QMXには、エラー状態を検出し、損傷を防ぐための多くの機能が含まれています。PA DC電源電圧(RFエンベロープ整形後)はプロセッサによって測定されます。したがって、(DAC出力で)どの電圧を指示し、どの電圧を得たかがわかります。BS170が壊れた場合や出力トランスが正しく取り付けられていない場合など、重大な不一致が発生した場合、プロセッサは保護措置を講じて、この場合は送信をシャットダウンできます。QMXはSWRを継続的に監視し、SWRが高い場合に電力を削減することができます。また、オートチューナーを操作するための低電力レベル出力を選択して、一時的な高SWRを回避します。QMXはバッテリー電圧も継続的に監視し、たとえば12Vを超える電源を使用した場合は電力を削減するように設定できます。SMPS降圧レギュレータの性能エンベロープはファームウェアでモデル化されているため、障害が発生した場合にPWMデューティサイクルが過度に高くなり、過電圧または過電流による損傷が発生するのを防ぐことができます。また、3.3Vレールと5Vレールの両方にツェナーダイオードがあり、一時的な過電圧の可能性を制限します。

QMXにはマイクも含まれているため、元々QCXから派生したuSDXでGuido PE1NNZが使用したEERスタイルでSSB送信を実装できます。パドルコネクタへのマイクとPTT入力、およびコントロールボード上の内部エレクトレットマイクをサポートします。SSBがどれほど優れているかはまだわかりません。ただし、QMXにはuSDXと比較してハードウェア上の大きな利点があることに注意してください。具体的には、168MHz 32ビットARM Cortex M4 DSPプロセッサ(uSDX 20MHz 8ビットAVRと比較

して)。512K フラッシュ(32K と比較して);128K RAM (2K と比較して);37dB の非常に直線的な振幅制御範囲(BS20 ゲートに 10 ビット PWM DC バイアス変調を適用した場合の 170dB と比較して)。これらのハードウェアの利点により、**QMX** は立派な **SSB** 品質を提供できると楽観視していますが、これはまだ見られず、ファームウェアにまだ実装されていないため、この段階では確実な約束ではありません。

QMX は、LCD ボード、メインボード、コントロールボード、および 6 つの電源ボードに分割された単一の 6 層ボードに実装されています。もちろん、多数の **SMD** コンポーネントがあり、すべてはんだ付け済みです。

現在のファームウェアは、**QDX** デジモードと **QCX** CW モード機能(VFO A/B/スプリット、メッセージおよび周波数メモリ、iambic キーヤ、CW デコーダ、CW および **WSPR** ビーコン、**GPS** インターフェイスを含むすべての **QCX** 無線機能)を実装しています。現在のファームウェアはまだ十分に洗練されていないため、ベータ版と見なす必要があります。トランシーバーを改良し、新しいエキサイティングな機能を実装するために、今後数週間から数か月にわたって頻繁に更新される予定です。ファームウェアの更新では、**QDX** と同じメカニズムが使用されます: 無線は **USB** フラッシュ ドライブとして表示され、**QRP Labs Web** サイトからダウンロードした新しいファームウェア ファイルをコピーします。

QMX の帯域カバレッジは 80、60、40、30、および 20m です。**QDX** の場合と同様に、他の帯域用に構成する場合は、フィルターのコンポーネント値を変更できます。そして、**QDX** と同じように、私は後日 20-10m バージョンを提供することを期待しています。

値段。。。。

\$95 キット

\$20 エンクロージャー

組み立て/テスト済みのラジオが必要な場合は\$50。

QCX(TCXO および **AGC** オプション付き、シングルバンド CW のみ)は 95 ドルから 72 ドル、**QDX**(デジタルのみ)は 69 ドルと比較してください。

ご注文はこちら <http://shop.qrp-labs.com/qmx>

需要は初期段階で当社の出荷能力と生産能力を超える可能性が高いため、出荷にはしばらくお待ちください。ドキュメントは、数日後および数週間以内に **Web** サイトに追加されます。組み立てマニュアルはすでに完成しています、私はデイトンハムベンションから戻ったときにそれのためのページを設定します。

73 ハンス **GOUPL**

<http://qrp-labs.com>

<https://www.buymeacoffee.com/gOupl>

降圧コンバーター

ハンス・サマーズ 6月1日 #103064

皆さん、こんにちは

ファームウェアで何が起きているかについて少し話すと、理解とデバッグに役立つはずですよ。

まず、ファームウェアアップデートモードの場合、降圧コンバーターは使用されていません。これは、5V レールがまったくなく、3.3V レールが 78M33 リニア電圧レギュレータによって供給されることを意味します。

次に、メインの QMX アプリケーションモードの場合、プログラムはステップバイステップの初期化手順を実行します。ブートローダは常に実行されますが、ユーザがファームウェアの更新を希望することを示すフラグが EEPROM に設定されておらず、アプリケーションファームウェアが存在する場合は、電源投入後すぐにアプリケーションプログラムにジャンプします。QMX の初期化手順は、多くの段階を経ます。シーケンスを理解することが重要です。

フラッシュメモリの初期化、周辺機器のリセット、システムクロックの設定、I/O ピンの設定

DMA (ダイレクト メモリ アクセス インターフェイス) を初期化します。

CPU の ADC (アナログ-デジタルコンバーター) を初期化します。電源電圧、10.3V、3V、バイアス降圧コンバーターの出力、SWR ブリッジからの Fwd / Rev 電力などを監視するために 5 チャンネルを使用します。すべて ADC を介して連続的に読み取られ、DMA を使用してメモリに保存される

SMPS (スイッチモード電源) の初期化 - これは小さなプラグイン降圧コンバーターボードを意味します。

Display init - LCD モジュールを初期化し、バックライトをオンにし (設定メニューでオンに設定したかどうかによって異なります)、スプラッシュ画面のテキスト (QMX、ファームウェアバージョン、QRP Labs 2023) を書き込みます。

何とか何とかロードと他のもののロード-最終的には USB 初期化を含む...

最終的に、オーディオシステムの初期化 (I2S 48ksps ステレオ ADC チップと対応するステレオ DAC チップ)

最終的にすべての初期化が完了すると (私は最終的に言いますが、これは半秒未満ですべて終了します)、メインプロセス処理は、無線の電源が投入されている残りの期間実行され、さまざまな機能をすべて実行します-そのうちの 1 つは、USB 仮想 COM ポート (PuTTY など) を介したシリアル端末ログインの処理です。

SMPS の初期化は、実際には 3.3V と 5V の両方の降圧コンバーターがスピニングされて正しい電圧を生成し、システムが降圧コンバーターボードの使用に切り替わるまで待機します。最初に 3.3V レール、次に 5V レールが続きます。その順番で。後続の初期化では 5V レールを準備する必要があるため、プログラムは待機する必要があります。これには、5V レールから給電される LCD モジュール、および 48ksps ステレオ I2S ADC および DAC チップが含まれます。

ご列席の皆様、私が言っているのは、PuTTY を使用して QMX にログインできる場合、プログラムはすでに初期化全体が正常に完了しているということです。降圧コンバータは両方ともパワーアップされており、3.3V および 5V レールを生成するために使用されています。5V レールも必要とする ADC/DAC チップの初期化はすでに過ぎています。

したがって、PuTTY ログインしているが LCD 画面に何も無い場合-問題は電源であるとは思わないでください。問題は、LCD 自体への何らかの接続の問題のみです。あるいは、コントラスト調整を行う必要があるかもしれません。現在、他のすべての QRP Labs キットと同様に、プロセッサは LCD で通信し、LCD から何も読み戻そうとはしないことに注意してください。LCD が接続されていなくても、プロセッサは初期化を実行し、LCD に情報を伝えます。

LCD モジュールへのすべての接続を確認することをお勧めします。ボードの左上にある 2x5 ピンヘッダーと右上にある 2x2 ピンヘッダーです。

また、PuTTY などのボーレート、スタート/ストップビットなどの設定は、QMX などの仮想 COM ポートシリアルデバイスとは無関係であることにも注意してください。これらは無視されます。使用されていません。

73 ハンス G0UPL

<http://qrp-labs.com>

<https://www.buymeacoffee.com/g0upl>

頒布状況

ハンス・サマーズ 5月 31日 #102963

こんにちはビル

ここまでの話……

デイトンよりも前の時間は非常に短かった。私は 2023 年 2 月 18 日にデイトンで QMX について話す予定で、すでに 2~3 か月前に会議録の記事を書いていた。したがって、2023 年 5 月 18 日までに QMX を製造することは基本的に厳しい締め切りであり、事実上、不動の「製品発売」でした。

QMX エンクロージャを 2,000 個、QMX ボードを 2,000 個注文しました。もちろん、さまざまな複雑さが発生し、誰もが 2,000 枚のボードを作ることに神経質になりすぎていたので、最初のバッチで 1,000 枚だけを作ることに同意しました。PCB 工場は、1,000 枚の 6 層ボードに 10 日かかると私に言いました、そして私は 48 時間でそれらを準備したいとは言いませんでした。いくつかの交渉の後、私たちは 5 日間の妥協に行き着きましたが、実際には 6 日であることが判明しました。もう 1 つの厄介な点は、PCB 工場が最初の故障を補充するための 1 回目の実行の時間がなかったことを意味したため、1000 枚のボードを入手する代わりに、900 枚しか入手できませんでした。通常は顧客に見えないものが見えるようになりました。

900 枚のボードが正式に組み立てられました。400 台は Holiday Inn Fairborn(FDIM 会場)にフェデックスされ、20 台はトルコの私にフェデックスされ、そこで巨額の費用をかけて商業輸入手続きを迅速に進めました。(20 台しかいなかったという事実にはまったく不釣り合いです)。しかし、少なくとも私はそれらを速く手に入れ、テストのためにカップルを作ることができました。その間、私は UPS、個人使用のインポートプロセスを介して 3 つを別々に送付しましたが、それでもそれらを取得しませんでした。

そこで、ロス EX0AA とデイブ VE3KCL と私は、5 月 16 日と 5 月 17 日にこれらの 400 キットを準備するために非常に懸命に働きました。瞬間的な集中障害の間に、ブートローダをフラッシュする前に STM8 マイクロコントローラをロックすることで 2 台をブリックしました。輸送中の損傷により、さらに 9 台がテストで欠陥がありました。結局 390 台になりました。48 台のうち、342 台は QRP Labs ブースで販売されました。残りの 48 台は、本日 2023 年 5 月 30 日に米国のオンライン購入者に出荷されました。

他のさまざまな生産上の問題により、中国に残っている 477 枚の組み立て済みボードが遅れましたが、現在は FedEx 経由で私に向かっており、10 日ほどでここに到着するはずですが。そして、私はここに 17 枚のボード(私の 20 枚のうち)を持っています。デイトンから持ち帰った 8 台は欠陥があるが簡単に修理できます。

したがって、特定の質問に答えるために要約すると、最初の 48 のオンライン注文が本日送信されました。

342 のハムベンション購入者が持っています。残りのオンライン注文は、今から約 10 日後に出荷を開始する必要があります。これは私が望んでいたよりも遅いですが、このような操作には多くの可動部分に関係しています、上記は試練と苦難の簡単な要約にすぎません、私を信じてください...

一方、「バッチ 1a」の他の 1100 枚の新しいボードが製造され、残りの生産は手元にあり、すべてのコンポーネントの準備が整っているため、それらも 1~2 週間で完了します。これまでの QMX 注文の総数は 1018 であるため、895 程度を過ぎた人にとっては、バッチ 1a 以降になり、出荷できるようになるまでさらに 3~4 週間かかることは明らかです。だから辛抱強く私に耐えてください...

QCX シリーズ、QDX、および QMX が現在どのような状況か、シリアル番号(注文された番号に等しい)から見てみます。

- 19,843: QCX シリーズ (QCX クラシック、QCX+ および QCX-mini)
- 6,996: QDX
- 1,018: QMX

したがって、QCX は最大 20,000 になり、QDX は最大 7,000 になります。そして、私はかなり疲れています。しかし、幸せです。これらは良い問題です:-)

73 ハンス GOUPL

<http://qrp-labs.com>

<https://www.buymeacoffee.com/g0upl>

操作について

ハンス・サマーズ 6月 19日 #103475

こんにちはステイブ

現在、**QMX** の操作マニュアルはまだありません。操作は現在、**QDX** と **QCX** の一種の合計です。PuTTY などの PC 端末エミュレータを介してログインすると、**QDX** とほぼ同じです。実際のノブやボタンを操作すると、**QCX** とほぼ同じです。さらに、左ロータリーエンコーダボタン(**QCX** にはない)のプッシュボタン機能があります:モード変更のためのシングルプレス(現在は **CW** または **Digi** の選択)、バンド変更のためのダブルプレス、および **QMX** のオン/オフを切り替えるための長押し。

デジ操作は **QDX** に似ています。また、**CW** の動作は **QCX** に似ています。

しかし、一部のメニュー項目は、両方のシステム(端末ボタンと実際のボタン)で正しく機能しないか、役に立たない。また、一部の構成パラメーターと関数は、一方ではアクセスできますが、もう一方にはアクセスできません。私を含む何人かの人々が報告しているように、**QMX** は基本的にデジタルと **CW** の両方で機能します <https://youtu.be/mwslo4P6IBs>。しかし、埋めるべきギャップと解決すべき矛盾がたくさんあります。

私が最初にやりたいことは、クリックレス **CW** 操作のための適切な形状の **RF** エンベロープです。私は昨日これについて良い進歩を遂げました、そしてまた概念的には 2 つのメニュー構造を統合するであろう次のタスクについても。それが完了したら、操作マニュアルを書く価値があります。

73 ハンス G0UPL

<http://qrp-labs.com>

<https://buymeacoffee.com/g0upl>

送信時に大きなクリック音

ジョン・マーハー (K1YYM) 6月20日 #103911

QMX が終了するまでに、最新のファームウェア (1_00_002) がリリースされていたので、それをインストールしました。すべてが機能しましたが、パドルの「クリック」はひどいものでした。好奇心から初期ファームウェア (1_00_001) をインストールしたところ、「クリック」が大幅に改善されました。クリックを引用符で囲むのは、クリック以上のものであるためです。これは、ディットとダーの録音へのリンクです。

<https://drive.proton.me/urls/6CGFF6NDF8#E82R1jbXBhAg> 1_00_002 にダウングレードした後、1_00_001 を再インストールしようとしたのですが、まったく同じことを行います(したがって、1_00_001に戻ります)。私は友人に彼らがまだバンドで私の声を聞くことができることを確認しましたが、もちろんこれは耐えられません。

何か提案をありがとう。

ジョン K1YYM

CW を送信するときにヘッドフォンで大きなクリック

ハンス・サマーズ 6月20日 #103926

ありがとうロン

私がリストから返信したように、バンド設定画面の下部にある 1 つのエントリ、Tx Rx パラメータ 2 と 0 は、デフォルトで 1 と 0 の値を持つ必要があります。どういうわけか、あなたは両方とも 2 ですが、これは起こってはならないことです。しかし、私はあなたがそれらを編集し、1 と 0 に設定すればすべてのバンドで、QSK が絹のようになると信じています。

73 ハンス GOUPL