
QCX/QCX+/QCX-mini 5W CW Transceiver kit

取り扱い説明書 Operating Manual

Firmware version 1.07

この文書は QCX、QCX+、QCX-mini CW トランシーバの取扱説明書です。
全てのファームウェアバージョンは、全 PCB 改訂版と全モデルの QCX ファミリーで共通です。
が、特定のモデルに固有の機能があります；

1) CAT コントロールは QCX+、QCX-mini、および QCX の最新版でのみ使用可能です。
ただし、旧 QCX でも、CAT ポートを有効化する 3つのコンポーネントを追加修正した場合には
CAT コントロールを使えます。

2) LCD モジュールの LED バックライト制御は、QCX-mini にのみ有効であり、これらの設定は
QCX、QCX+には無効です。

目次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. 機能サマリー..... | 4 |
| ロータリーエンコーダーによる総合 VFO 回路のチューニング..... | 4 |
| メモリー機能..... | 4 |
| メッセージモード..... | 4 |
| CW キーヤー..... | 4 |
| CW デコーダー（複号機能）..... | 5 |
| CW, FSKCW、WSPR ビーコン モード..... | 5 |
| S-メーターと電源電圧..... | 5 |
| 実時間時計..... | 5 |
| 内蔵の調整ツール..... | 5 |
| 内蔵のテスト機構..... | 5 |
| CAT コントローラー – PC コントロールコマンド..... | 6 |
| GPS インターフェース..... | 6 |
| 2. 表示項目..... | 7 |
| 3. 運用の制御..... | 8 |
| 3.1 チューニングの単位..... | 9 |
| 3.2 キーヤー速度..... | 9 |
| 3.3 RIT..... | 10 |
| 3.4 VFO モード..... | 10 |
| 3.5 VFO A/B 運用..... | 11 |
| 3.6 周波数のプリセット..... | 11 |
| 3.7 自動メッセージ送信モード..... | 12 |
| 4. メニューシステム..... | 13 |
| 4.1 現行の運用パラメーターの保存（VFO 周波数、等）..... | 13 |
| 4.2 構成メニュー項目のタイプ..... | 14 |
| 4.3 構成メニューパラメーターの編集..... | 14 |
| 4.4 LIST パラメーターの編集..... | 15 |
| 4.5 BOOLEAN パラメーターの編集..... | 15 |
| 4.6 NUMBER パラメーターの編集..... | 15 |
| 4.7 TEXT パラメーターの編集..... | 16 |
| 4.8 周波数プリセットメニュー..... | 17 |
| 4.9 Messages メニュー..... | 17 |
| 4.10 VFO メニュー..... | 19 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 4.11 キーヤー メニュー..... | 20 |
| 4.12 Decoder メニュー..... | 24 |
| 4.13 Beacon メニュー..... | 26 |
| 4.14 その他のメニュー..... | 32 |
| 4.15 Alignment (調整) メニュー..... | 36 |
| 4.16 テスト 装置..... | 39 |
| 4.17 CAT 制御コマンド (PC リモート操作)..... | 42 |
| 5. Operation reference..... | 46 |
| 6. Resources..... | 46 |
| 7. Document Revision History..... | 46 |

1. 機能サマリー

この 5W CW トランシーバキットには ATmega328P マイクロコントローラーチップ内のファームウェアによって定義された多くの機能が含まれます。以下にそれら機能の概要を記述します。拡張したりそのまま楽しんだりできます。更に詳細は各機能の後続セクションをお読みください。

ロータリーエンコーダーによる総合 VFO 回路のチューニング

VFO (可変周波数発信回路、以下 VFO) は、Si5351A シンセサイザーチップで、マイクロ Si5351A でチューニングします。無線機には 2 つの VFO 回路があります。A と B です。ユーザーは、VFO A と VFO B とを切り替えたり、活動中の VFO の内容を非活動中の VFO にコピーしたり、両方を分割した状態で操作 (VFO A で送信、VFO B で受信) したりできます。RIT モードもあり、受信時の周波数を +/-9,999Hz までずらすことができます。CW のオフセットも可変で、CW-R (サイドバンドスワップ) モードがサポートされます。

メモリー機能

お好みの操作周波数を 16 個までプリセットできます。各周波数は設定メニューで編集することも、現行操作 VFO にロード/セーブしたりできます。

メッセージモード

ファームウェアは 12 個のメッセージ用ストレージをサポートします。そのうちの 4 つのストレージは 100 文字まで、残り 8 つのストレージは 50 文字まで記録できます。ボタンを 1 回押すと送出メッセージの一覧を表示します。メッセージの送出は、1 回のみ、設定された回数、あるいは、無制限で反復する、ことができます。送信間隔も設定可能です。

メッセージ機能は便利に使えます。例えば、反復する CQ コールの送出と、反復間隔を設定し、ポーズしている間に返信を待つ、というような使い方ができます。キーにタッチすれば、即、メッセージの送出がキャンセルされます。

メッセージ送出中には、ディスプレイの右上に“M”の文字が表示されます。

CW キーヤー

ストレートキーによる CW 操作が可能です、が、ファームウェアはパドルを接続する Iambic キーヤーも内蔵しています。キーヤーは Iambic モード A、または、B、あるいは Ultimatic (究極) モードに設定できます。キーヤー速度は可変で、設定メニューまたは操作中にボタンを一押しす

ることで変更できます。 半導体マイクロコントローラ制御の送受信切り替えスイッチにより、無線機はフルブレイクイン “QSK”モード、または、必要ならばセミブレイクインモードで使用できます。

CW デコーダー（複号機能）

CW デコーダーはチップ中で働きます。 これは オンエア中、特に CW の初心者にも有効で、QRM（混信状態）や電波の弱い条件下では CW 熟練者でも足元にも及びません。

デコーダーには“練習”モードもあり、実際に電波を出すことなく CW 送信の練習ができます。 デコーダーはまた便宜的に文章をメッセージ域に入力したり、他のメニュー項目の設定のためにも使えます。 デコーダーは必要ならスイッチを切っておくことも可能です。

CW, FSKCW、 WSPR ビーコン モード

ビーコンも内蔵しており、CW、FSKCW、WSPR の各モードに設定可能です。

QRP Labs の Ultimate シリーズの弱信号送信キットの所有者は、WSPR 運用について詳しいでしょう。 QRP Labs QLG1 GPS 受信キットのような GPS モジュールは、オプションとして、この CW トランシーバーキットに接続して、周波数と時間規則を提供したり、WSPR メッセージ中にコード化される Maidenhead ロケーター（緯度、経度から）を設定したりできます。

S-メーターと電源電圧

S-メーター（信号強度計）とバッテリー電圧表示計を LCD ディスプレイに表示できます。 これらはユーザーの必要性に従って設定可能です。 バッテリー電圧表示計はポータブル電源で運用する場合に有用です。

実時間時計

実時間表示は LCD の右下に表示することができます。

時刻は QRP Labs QLG1 のような GPS 受信機を一時的に QCX に繋ぐことにより設定できます。 QCX の電源を落とすと時刻は消失し、次に電源を入れたときには 00：00 からスタートします。

内蔵の調整ツール

この CW トランシーバーキットの素晴らしい機能の一つに、組み込みの調整ツールメニューがあることです。 無線機は独自のシグナルジェネレーターとして働き、適切な信号を受信回路の入力口に入力し、シングルサイド・デモジュレーションの後ろでオーディオ増幅を測定します。 メニュー項目で容易に Band Pass Filter をピークにしたり、I-Q バランスを調整したり、不要サイドバンドのキャンセルのためにオーディオ・フェーズシフト調整を行えます。

内蔵のテスト機構

アセンブリが、期待通りに、上手く行かない時には、何らかのデバッグをせねばなりません。この無線機は独自の自己テスト機構を内蔵しています！

これらのテスト装置のいずれも 10 万ドルのラボにすぐに置き変わるというものでもありませんが、これらはユーザーが無線機のデバッグに多くのテスト装置を購入することなしに非常に有益な測定結果を提供します。

これらは他のプロジェクトをテストするのに使うこともできます！

- 電圧計
- RF 強度計
- オーディオチャンネル増幅計
- 周波数カウンター (0 to 8MHz)
- シグナルジェネレーター (3.5kHz to 200MHz)

CAT コントロール – PC コントロールコマンド

QCX キットは CAT コントロール命令を 38400 ボーのシリアルデータインターフェース (TTL 電圧レベル) によってサポートします。

この機構は、一つ二つのマイナーな例外はあるものの、Kenwood TS-480 コマンドセットのサブセットを導入します。これは、ロギングソフトとともに使う際の QCX 操作を容易にすることを意図するものです。とくにトランシーバーから操作周波数や他の操作パラメーターを読み出すタイプのロギングソフトウェアとともに使います。CAT コントロールインターフェースは、必要に応じて QCX のリモートコントロールの為の幾つかの基本機能も提供します。

GPS インターフェース

QCX キットは GPS インターフェースを持っており、WSPR 運用中に、キャリブレーション、実時間時刻、周波数と時間規則、ロケーター設定に使用されます。

GPS インターフェース (1pps と 9600 ボーシリアルデータ) は、パドルの dit と dah 信号 (制限されたプロセッサ I/O のために必要) と同じピンを共用します。

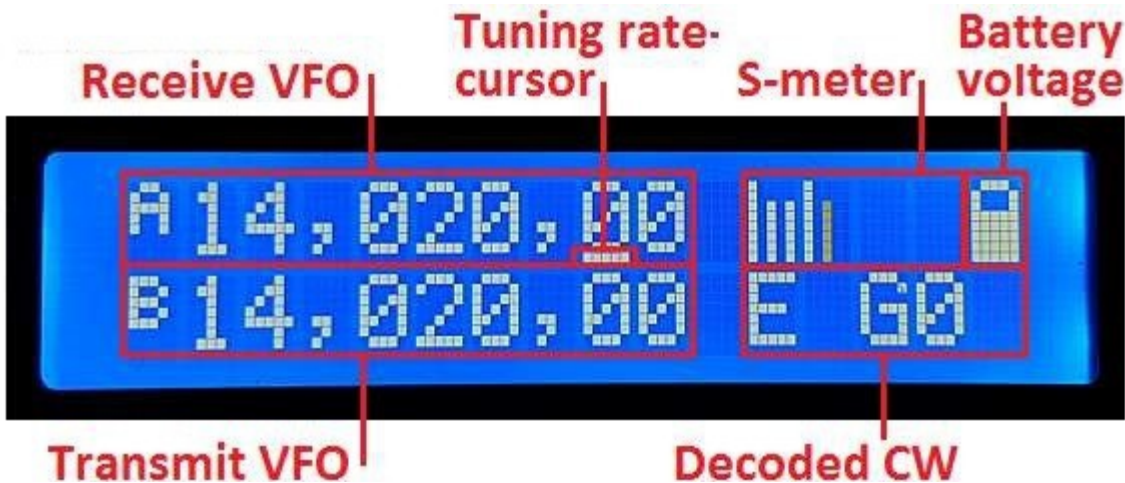
GPS はオシレーターキャリブレーションメニュー 8.11 と 8.12 である間、もしくは、ビーコンが有効化 (メニュー 6.1 が ON) されているとき、にのみ接続するべきです。

その他の時点での接続では、PA (音響機器) を保護するために無線機を練習モード (RF が送出されない) にすることになり、また、メニュー項目をダメにするかもしれません。

実時間時刻を設定するために GPS を通常の運用モード中に一時的に接続することはかまいません。

2. 表示項目

このキットは、2行、16文字のLCDモジュールを使用しています。QCX、QCX+モデルでは背景色は青色です。QCX-miniでは、黄色/緑色LCDモジュールで、電流消費を低下させるために消灯可能となっています。



通常の運用（主運用モードと呼びます）での主表示を上の写真に示します。

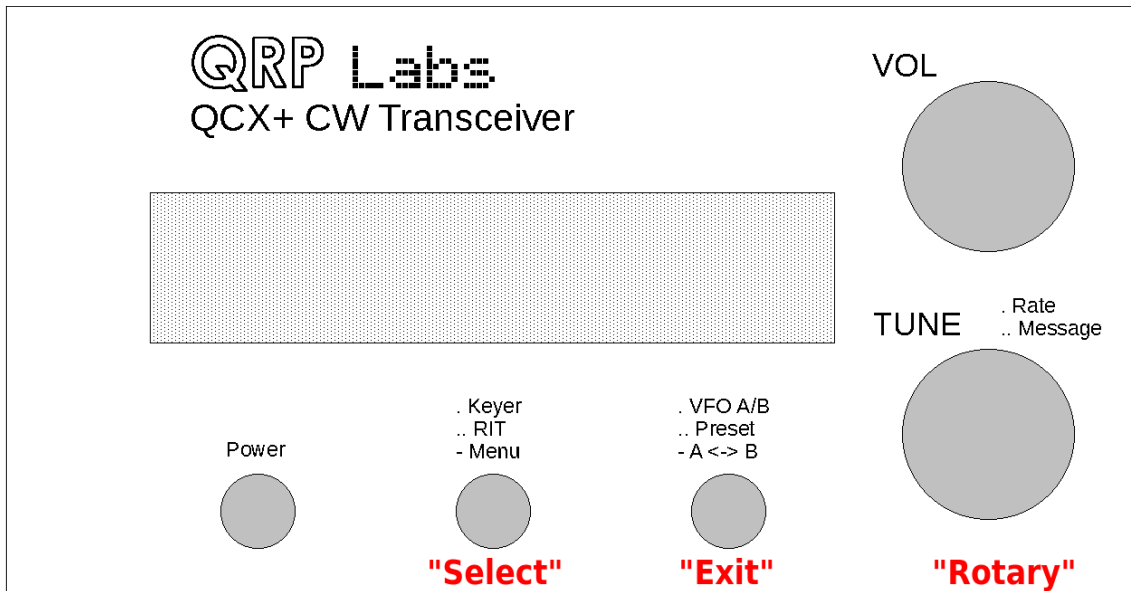
ビーコン又はメッセージ送信モード、メニュー編集、調整、等での表示は異なります。

主表示項目は以下の通りです；

- ・受信VFO周波数が10Hz精度で左上に常に表示されます。これはVFO AまたはVFO Bです。通常、700HzのCWオフセットが自動的に適用されます。通常、この周波数は送信でも使われます。
- ・チューニング単位カーソル：ロータリーエンコーダーで現在チューニング中の単位数値に下線が表示されます。この例では、チューニング単位は1クリックにつき100Hzです。何故ならカーソルは100Hz数値にあるからです。
- ・S-メーター：これら4つの文字（縦棒）が基本の（較正されていない）S-メーターを表示します。スケールは構成可能です（以後の記述を参照）。S-メーターは表示させることも隠すこともできます。
- ・電源電圧：バッテリーアイコンが現れ、バッテリー電圧を7つのユーザー設定可能のステップで表示します：フル充電からゼロ、その間の5段階。これも表示か隠すかを選べます。
- ・送信VFO：スプリットモードでは、送信VFOは画面の下段に表示されます。
- ・RIT（Receiver Incremental Tuning）：スプリットモードでない時、かつ、RITがゼロでない時、RIT値が下段左に表示されます。（写真でVFO B周波数を表示している位置）。RITがゼロ以外でスプリットモードでない時、受信周波数が送信VFO周波数となります。（VFO AまたはVFO Bのいずれか）プラスRIT（マイナスのオフセットとなるでしょう）

- ・デコードされた **CW** の表示：画面下段の残りのスペースはデコードされた CW 文字を表示するのに使われます。 RIT がゼロでスプリット運用していない時には、下段の 16 文字全部が CW のデコーダー表示として使われます。 RIT またはキーヤー速度を調節しているときには、画面の右側のみが CW デコードに使われます。 CW デコーダーはデコーダー構成メニューで停止することが出来ます。
- ・練習モード：練習モード（実際の送信は停止）中では、上段の周波数地の右側に“P”の文字が表示されます。 GPS を挿入した時、自己防衛のために、自動的に練習モードとなる場合、“G”の文字が表示されます。
- ・実時刻表示：下段右側の 5 文字が、実時刻表示のために使われることがあります。 フォーマットは、HH:MM です。 これは、ビーコンメニューの“時刻設定”で手動でセットするか、GPS シリアルストリーム解析によってセットされます。 時刻は“Other”メニューの“Clock”項目で有効化されます。

3. 運用の制御



この図は、QCX+無線機の操作制御を例示するのに使用します。

ゲインポテンションメーター以外の全てのコントロールは、運用モード、メニュー編集、等に従って複数機能を持ちます。 下段右にあるチューニングロータリーエンコーダーは中心軸がボタンになっていて押すことで活性化されます。 また、この押しボタンもまた、複数機能を持ちます。 この文書では、3つのボタンを表示しています。 ”Select”、“Exit”、“Rotary”の3つです。 ボタン名 “Select”と“Exit”は、それぞれ、構成メニューの編集の間、共通のアクションとして機能します。 Select はメニュー項目を編集するかサブメニューにステップダウンします：Exit は編集されたメニュー項目を保存するか、親メニューに戻るかします。

無線機操作に慣れるまでの間、覚えておくとよいでしょう。もし予期せぬ機能やメニューに出くわしたら、ほとんどいつも Exit ボタンを押すことでキャンセルして主操作モードに戻ることが出来る、ということ。

それぞれのボタンは、1度押すか、2度（ダブルクリック）または長押ししても構いません。

このことは各ボタンについて3つの異なる機能性を持たせることができます。実際、Rotary ボタンは固めでダブルクリックするのは困難です；したがってセンターボタンのダブルクリックは機能を持ちません。

3.1 チューニングの単位

ロータリーエンコーダーは活動中の VFO を調整します。チューニングの大きさはアンダーラインカーソルによって示されます。下記の例では、アンダーラインカーソルは 1kHz と 100Hz 数値の間のコンマの下にあります。

これはチューニング単位が 500Hz であることを意味します。



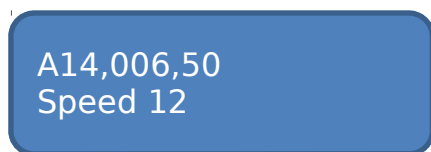
使用可能なチューニング単位は、1kHz、500Hz、100Hz または 10Hz です。

“Rotary” ボタン（ロータリーエンコーダーの中心軸）を 1 押しすると、チューニング単位を、1kHz→500Hz→100Hz→10Hz→1kHz の順で変化させます。スタートアップ時の省略時のチューニング単位は VFO メニューの一つの構成項目です。（後述を参照）

ロータリーエンコーダー軸ボタンを、押しながら保持することもできます。それからロータリーエンコーダーを回してカーソルを左右に動かします；そうするとステップの選択を 1MHz まで可能にします；ボタン押し 0.3 秒以内でロータリーエンコーダーを回します。

3.2 キーヤー速度

スタートアップ時の省略時のキーヤー速度（文字/分）はキーヤーメニュー中の 1 つの構成項目です。（後述）無線機の運用中、キーヤー速度は容易に変更することができます。“Select” ボタンを 1 度クリックすると画面上に速度(Speed wpm)が表示されます。



今あなたはロータリーエンコーダーを使って速度を調節することが出来ます。任意のボタンを押すと主操作モードに戻ります。

速度設定が表示されたまま無線機を操作することもできます。スピード調節設定がアクティブの間でも、ロータリーエンコーダー軸ボタンを押して保存したメッセージの送出手を選択することもできます。

設定スピードを0にするとキーヤーモードの設定を無視して“ストレート”キーモードになります。これはアンテナチューニングの目的で速やかにキーダウンできるようにするのに有用です。キーヤーメニューに行って、ストレートキーモードを選択、チューンアップを実行後、メニューに戻って **lambic** に再度変更、するよりは、はるかに簡単にできます。

スピードをゼロ以上に増やせば、正常に構成したキーヤーモードに自動的にリストアされます。

3.3 RIT

RIT (Receiver Incremental Tuning) は、送信周波数（表示中の VFO 周波数）を変更せずに受信周波数だけを変更できます。他局が同調ズレしていたりドリフトしている場合に有用です。他局には送信周波数から数 kHz 離れた異なる周波数を聞いている活動中の DX 局も含まれます。

この無線トランシーバは RIT 値 $-9,999\text{Hz}$ から $+9,999\text{Hz}$ まで許容します。

スタートアップ時の省略時 RIT 値は VFO メニューの 1 構成項目です。（後述）

Rit は通常の運用中に Select ボタンのダブルクリックで簡単に調節できます；



今、ロータリーエンコーダーを使い RIT をチューンします。そうすると、VFO に即座に適用された RIT を聞くことができます。

RIT コントロールのチューンレートは、ここでもアンダーラインカーソルによって表示されます。

（写真では 100Hz）チューンレートを変更するためには、ロータリーボタン（ロータリーエンコーダー軸）を押して保持したままエンコーダーを回します。カーソルが左又は右に 1 回につき 1 文字だけ動くのが分かるでしょう。コンマの下のカーソルは 500Hz のチューニングステップを表します。RIT チューニングをキャンセル（RIT をゼロにリセット）するには、Exit ボタンを押します；そうすると主運用モードに戻り RIT をゼロにセットします。主運用モードに戻るために、Select ボタンを押します。今 RIT は VFO の下に表示されています；例えば；



A14,060,00
+0,300

RIT モードのキャンセルは簡単です。Select ボタンをダブルクリックして RIT 編集を表示、Exit ボタンを押してそれをキャンセルします。（RIT をゼロに設定することを意味します）

RIT 表示がアクティブな間も送信は可能です。 スピード調節設定がアクティブな間、ロータリエンコーダ軸ボタンを押して保存メッセージの送信を選択することもできます。

3.4 VFO モード

Exit ボタンを 1 度押すと活動 VFO モードが変わります。 2 つの独立した VFO、A と B があり、これらの VFO を使うための 3 つの VFO モードがあります：

- ・ VFO A が送受信 VFO としてアクティブ；RIT はゼロ以外なら受信中に適用される。
- ・ VFO B が送受信 VFO としてアクティブ；RIT はゼロ以外なら受信中に適用される。
- ・ スプリット：VFO A が受信として使われ、VFO B が送信として使われる；RIT は全く無視される。スプリットモードは、DX 局で使われることが多い。 彼らは送受信を異なる周波数で行うから。

3.5 VFO A/B 運用

周波数スワップ：VFO A と B の内容（周波数）を Exit ボタンを長押しすることでスワップすることが出来ます。 これは VFO 周波数をセットアップするときに便利です。

VFO A を B にコピー：VFO A を B にコピーするためには、Exit ボタンを 1 度長押し後に 1 度短く押します。 ちょうど Exit ボタン上で、CW の 'N' をゆっくり目に打つのに似ています。

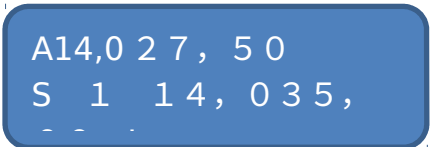
VFO B を A にコピー：VFO B を A にコピーするためには、Exit ボタンを 1 度長押しし、続いて速い二度押しします。 あたかも Exit ボタン上で、CW の 'D' を打つのに似ています。

3.6 周波数のプリセット

16 個の周波数の事前設定を使えます。 好みの周波数を保存しておくとか、一時的に使用するか、お好みのままに使ってください。 プリセットは 1 から 16 までラベルが付き、Preset メニュー中で個々に編集できます。（後述）

使用中の VFO 周波数をそのままプリセットに保存することが非常に便利な時があります。

通常の運用モードでプリセット周波数のリストを表示するには、Exit ボタンをダブルクリックします。 と、こんな表示になります；



```
A14,027,50
S 1 14,035,
```

上段には、いつも通り、現在アクティブな VFO 周波数が幼児されます。

下段は、4 番目の文字として“1”が表示されています。 これがプリセットの番号です。

続く番号（上の例では 14,035,00）がプリセット 1 に保存された周波数です。

ロータリエンコーダを使ってプリセットのリストをスクロールし、希望の周波数を見つけます。望みのプリセットを選んだら、3つのボタン、Save, Cancel、Load、のうちの1つを押します；例えば：

- ・現行VFOを選択中のプリセットに Save : Select ボタンを押す。
- ・プリセット操作の Cancel (主運用モードに戻る) : Rotary ボタンを押す。
- ・選択したプリセット周波数を現行VFOに Load : Exit ボタンを押す。

最初の文字“S” と 16桁目の ”L”の文字が意図するところは、どちらのボタンが Save で、どちらのボタンが Load かのリマインダーです。(Load するなら右の Rotary ボタンで Save するなら左の Select ボタンという意味)

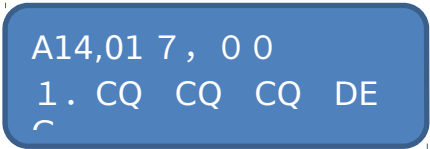
3.7 自動メッセージ送信モード

私の好みの自動送信モードは、CQ コールを繰り返して送出することです。

ある局から応答があったら、キーをタップして自動送出モードをキャンセルして、送信を行うことができます。12個のメッセージメモリーがあります。最初の4つは100文字まで、残りの8つには50文字記録できます。

事前に保存したメッセージを送出するには、Rotary ボタンを1度長押しします。

最初の保存メッセージがスクリーンに表示されます。例えば CQ コールがメッセージ1に保存されていたとしますと、このような表示が表れます；



A14,017,00
1. CQ CQ CQ DE
(

下段左端にメッセージ番号 (この場合は1) が表示され、続いて保存メッセージの最初の部分が出てきます。ここが空白 (空白) の場合は、もちろん、あなたは何のメッセージも保存していなかったことを意味します！

ロータリーエンコーダを使って12個の保存メッセージを前後にスクロールして送信したいメッセージを選びます。メッセージは、メッセージメニューの”Repeats”パラメーターに従った回数だけ送出することができます。(後述)

反復する送信間の間隔もメッセージメニューの”Interval”パラメーターに設定することができます。送信したいメッセージを一旦選んだら、3つのボタンのうちの1つを以下のように押します；

- ・ REPEAT : Select ボタンを押すと、そのメッセージを反復して送信する
- ・ ONCE : Rotary ボタンを押すと、そのメッセージを1回だけ送信する
- ・ CANCEL : Exit ボタンを押すと、そのメッセージ操作をキャンセルする

REPEAT メッセージ送信モードがアクティブの時、反復回数と間隔は、メッセージメニューの **Repeats** と **Interval** パラメーターで指定された通りに実行されます。

保存メッセージの送信は現在設定されているキーヤースピードで送出されます。 実際に保存メッセージを送信中に、その送信をいつでも即座にキャンセルすることができます。 **Exit** ボタンを押すか、モールスキーまたはパドルで送信をすることでキャンセルできます。

RIT またはスピード調節モードがアクティブの時、ユーザーは無線機を操作（送信のキーイング）をしても構いませんし、ロータリーエンコーダー中心軸シャフトボタン（**Rotary** ボタン）を押して保存メッセージの送信を始めても構いません。

4. メニューシステム

不揮発性メモリ（EEPROM）に保存される 80 以上の異なる構成、運用パラメーターに関する拡張されたメニューシステムがあります。 それらは編集可能で無線機の挙動をすべての局面を制御することができます。

メニューは以下の 9 つのグループに組織化されています：（訳者：英文のままとする）

- 1. Preset
- 2. Messages
- 3. VFO
- 4. Keyer
- 5. Decoder
- 6. Beacon
- 7. Other
- 8. Alignment
- 9. Test equipment
- Save settings!

メニューシステムに入るには、**Select** ボタンを 1 度長押しする。 9 つのサブメニュー項目の全てをスクロールしたければ、ロータリーエンコーダーを回せばリストを前後できる。

メニュー項目の一つに入るには、**Select** ボタンを押す。 主運用モードに戻るには、**Exit** ボタンを押す。

メニューシステムでのゴールデンルールは、メニューレベルに深く入りこむ時は **Select** ボタン、項目の編集を実行し、戻るには **Exit** ボタン。

メニュー項目を編集するためには、該当のメニュー項目まで行き、**Select** ボタンを押して編集を行います。 その項目の編集が終わったときには **Exit** ボタンを押して保存します。

覚えておいてください。 メニューシステムから離れ、主運用モードに戻った時にのみ、構成パラメーターの変更が無線機に対して効果を表すということを。 メニュー項目を閲覧していたり編集

している間は、無線機は現在選択している VFO 周波数での受信モードのままです。これに対する例外は、或る調整やテスト設備ツールで、これらは無線機の部分を使う必要があります。

4.1 現行の運用パラメーターの保存 (VFO 周波数、等)

最後 (10 番目) の "Save settings!" は、特定の運用パラメーターを EEPROM に保存するための特殊な項目です。保存された項目は、次回、無線機のパワーを入れたときの省略値となります。

このことは非常に便利で、次回スイッチオンする時は今と全く同じ構成で運用を再開できるわけです。設定保存のための制御順は非常にシンプルです。

無線機をスイッチオフするときには、こうすれば簡単に素早く現行構成を保存できます。

- a) Select ボタンの 1 度長押しで、構成メニューシステムに入る
- b) ロータリーエンコーダーを左にワンクリック回すと "Save settings!" を画面に表示
- c) Select ボタンをもう 1 度押すと実際に設定項目が保存される

保存される項目リストです：

- VFO Mode (A, B, Split)
- VFO A frequency
- VFO B frequency
- Tune rate
- RIT
- RIT tune rate
- Signal generator frequency

4.2 構成メニュー項目のタイプ

メニュー構成項目には 5 つのタイプがあり、これらの編集は各タイプにより少し違いがあります。

- 1) LIST: メニュー項目に適用可能な値の一覧、例、キーヤーモード
- 2) BOOLEAN: ON/OFF パラメーター、例、バッテリー icon を表示させるか否か
- 3) NUMBER: 数値パラメーター、例、保存する周波数のプリセット
- 4) TEXT: 文章の構成項目、例、保存されたメッセージ
- 5) UNEDITABLE: いくつかのメニュー項目は表示のみ、例、同調やテストツール

4.3 構成メニューパラメーターの編集

パラメーターを編集するには、該当のメニューの求めるパラメーターまでたどり着き、Select ボタンを押します。編集が有効な場合、編集対象の桁の下にカーソルが見えます。

例えば、下記はメニュー公務 2.13、自動送出メッセージの反復間隔の数値です：



数値 4 のアンダーラインカーソルが編集可能を表しています；ロータリーエンコーダーを回すと値が変わります。編集が終了したら Exit ボタンを押して編集を終えます。これでパラメーターがマイクロコントローラーの EEPROM メモリーに保存されます。

明滅する反転カーソルの表示も可能です。 Other メニューの "Cursor Style" パラメーターで選択できます。（後の項参照）

4.4 LIST パラメーターの編集

List パラメーターの編集は簡単です。ロータリーエンコーダーを回すだけです。

画面は List の各項目をスクロールします。例えば、下記はキーヤーモードパラメーターで、メニュー 4.1 です：



編集位置カーソルが下段の左端に表示されていることに注意。

自分の選択に満足ならば、Select または Exit ボタンを押して保存します。

4.5 BOOLEAN パラメーターの編集

BOOLEAN パラメーターの変種は LIST パラメーターの編集を全く同じですが、項目の一覧は常に ON か OFF であるということです。（真か虚かを表します）

4.6 NUMBER パラメーターの編集

Number パラメーターの編集時には、アンダーラインカーソルは、今編集される桁の下に表示されます。カーソルは左端（最も重要な桁）から始まります。ロータリーエンコーダーがその桁を変更します。操作は通常の運用での VFO のチューニングと非常に似ています。この例では省略時（パワーアップ時）の VFO 周波数を編集しています：



“チューニング単位”を変えるには以下を行います。

a) Select ボタンを押しカーソルを一つ右の桁に移動する、または、

b) Rotary ボタンを押したまま保持しロータリーエンコーダー軸を回します—これでカーソルを右または左に移動できます。

Number の編集が終了したら以下を行い Number を EEPROM に保存します：

a) Exit ボタンを押す、または、

b) Select ボタンを何回も押してカーソルが Number の右端から消えるまで続けます。

まだ一つ方法があります。 大変便利な方法です。 モールスキーと CW デコーダーを使う方法です！

数値パラメーターの編集に、CW デコーダーがアクティブにして、0 から 9 までの数値文字をデコードさせます。 CW デコーダーは、文字間、ワード間スペースの正しいタイミングを期待します。 また、CW デコーダーは、構成されたキーヤースピードに近い速度での数値のキーインを期待します。 キーイング速度があまりに違っていると、CW デコーダーは、あなたのキーイングを採用しますが幾つかの文字がキーイングスピード（パラメーター）によって判別されることになり幾つかの文字が誤認され得ます。

数字を全部キーインした時、その数値が自動的に EEPROM に保存され、編集モードから離れます。

CW で数値をキーイングする方法を一度経験すると、メニューパラメーターの編集に最も容易で速い方法となるでしょう。

4.7 TEXT パラメーターの編集

TEXT パラメーターの編集の好例は、ショートメッセージです。 例えば、保存されたメッセージ 2 がメニュー項目 2.2 が編集集中です：（下記）



```
2.2 Message 2
CQ CQ CQ DE G0UP
```

間違いなく TEXT パラメーター編集の最も容易な方法は、単に、CW デコーダーを使うことです！ 前にも言いましたが、正しい文字間、ワード間スペースでタイミング良く打つことです。

また、CW デコーダーは設定したキーヤースピードに近い速度で文字を打鍵することが期待されます。 仮にストレートキーでキーイングを設定と異なる速度で開始したならば、CW デコーダーはあなたのキーイングを採用しますが、幾つかの文字をあなたのキーイング速度で“感じるため、幾つかの文字は誤認されることがあります。 パラメータの編集は、Exit ボタンを押すか、編集できる文字が無くなった時、例えば選択したメッセージメモリーが一杯になった時、に終了します。

TEXT パラメーターをボタンやロータリーエンコーダーですべて編集することは可能ですが、通常それは時間のかかる方法となるでしょう。 QRP Labs の Ultimate3S（またはそれ以前



の) QRSSWSPR 送信機キットの所有者ならば既にこのスタイルの TEXT 編集方法に精通していることでしょう。TEXT パラメーターはメッセージキーヤーがコード化できるすべての文字、それらは CW デコーダーもデコードできる、をサポートします。



A から Z、0 から 9、スペース、句読文字 (/=?.,) 注：= は CW では BT (Break) の意。

CW は -...- (dah dit dit dit dah)



以下の文字/記号は特殊な機能を示します。

Insert: テキスト中に文字を挿入する際に使います。ロータリーエンコーダーを使ってこの記号を探します。次に **Select** ボタンを押してそれをアクティブにします。

カーソル位置より右にある全文字が右に 1 桁シフトします。もともと現行位置にあった文字も含めてシフトします。

Backspace (delete): ロータリーエンコーダーでこの記号を現行文字として選んだ場合、**Select** ボタンを押すと現行文字が消去され、カーソルは 1 文字分左にバックします。

Delete all: この記号を現行文字として選んだ場合、**Select** ボタンを押すとメッセージの全体、画面左端から全部、を消去します。 ”Undo” は有りませんので要注意!

Enter Right (finished): この記号の挙動は **Enter** と同じですが、カーソルの右側にあるテキストを含んでこれは全テキストを保存します。つまり、単純に行全体を保存します。

Enter (finished): 現行文字としてこの記号を選んで **Select** ボタンを押すと、設定の編集を終了します。設定は保存され、編集モードから離れます。保存されるテキストは、この記号よりも左側にある部分だけです。この記号よりも右側にあるテキストは消去されることになります。

Rotary ボタンを押して保持したままエンコーダーを回せば、編集するテキスト内でカーソルを左右に動かせます。これが TEXT パラメータ内でカーソルを動かす方法です。

4.8 周波数プリセットメニュー

16 個の周波数プリセットがあります。1 から 16 までラベルが付されます。この例は Preset 5 を表示中です:



Preset メニュー項目はすべて Number タイプです。Number パラメーターの編集については上記の“NUMBER パラメーターの編集”セクションを参照してください。また、既に“周波数の



Preset”で述べたように現行 VFO を Preset メモリーにロードすると便利です。

4.9 Messages メニュー

Message メニューには 14 個の構成項目があります：

- 2.1 Interval
- 2.2 Repeats
- 2.3 Message 1 (100 characters text stored message)
- 2.4 Message 2 (100 characters text stored message)
- 2.5 Message 3 (100 characters text stored message)
- 2.6 Message 4 (100 characters text stored message)
- 2.7 Message 5 (50 characters text stored message)
- 2.8 Message 6 (50 characters text stored message)
- 2.9 Message 7 (50 characters text stored message)
- 2.10 Message 8 (50 characters text stored message)
- 2.11 Message 9 (50 characters text stored message)
- 2.12 Message 10 (50 characters text stored message)
- 2.13 Message 11 (50 characters text stored message)
- 2.14 Message 12 (50 characters text stored message)

100 文字長と 50 文字長の 2 種の Message プリセットメモリーがあります。

例:

2.3 Message 1

ロータリーエンコーダーを回して 1 から 12 までのメッセージから編集対象を選びます。そして Select ボタンを押すと編集できます。

下記のいずれかの方法で編集可能です：

- 1) ロータリーエンコーダーを使って一覧から文字を一つずつ選ぶ方法です。文字を選んだら Select ボタンを押すと次の文字に移動します。この方法は前項で詳述しております。
- 2) 希望する文字列をストレートキーまたはパドルを使ってキーインします。CW デコーダーがメニュー編集のために活動化されていなければなりません。（“編集を可能にする”パラメーターを参照）

PROSIGNS: プロサイン（交信略号）

モルス略号の典型は 1 対の連続文字で音としては間のギャップはありません。よく使われるものに、AR、KN、SK（VA とも言う）があります。保存するメッセージにはそのようなプロサインをいくつ含んでも構いません。プロサインを指定するには、“=”（アンダーバー）文字を使います。

メッセージ内に “=” 文字が含まれている場合、後続の 2 文字は文字間ギャップ無しで連続的

して送信されます。しばしば使われるのは `_AR`、`_KN`、`_SK` (`_VA`) 等ですが、あまり使われない他のプロサイン（任意の2文字を連結すること）を否定するものではありません。

2.1 Interval
20

`Interval` は `Number` パラメーターで、`Repeat` が構成される場合、保存したメッセージ送出手の反復の間隔を秒で指定します：（次の項参照）

2.2 Repeats
0

`Repeats` パラメーターは `Repeat` 送信モードにおいてメッセージ送信を何回繰り返すかを指定します。`Repeats` パラメーターは、1 から 99、または 0 の番号ですが、実際には `LIST` タイプです。0 の場合、`Message` 送信は何回続くか不定です。

4.10 VFO メニュー

VFO メニューには多くの構成パラメーターがあり、VFO 操作と CW 受信に影響を及ぼします。これらパラメーターの多くは、単に VFO についての省略値パラメーターです。現行の VFO 周波数、モード、等、はこれらのパラメーターには保存されていません。もし現行 VFO 周波数、モード、等、を `EEPROM` に保存しておき次のパワーアップ時に今と全く同じ状態になるようにしたければ、前述の“設定の保存”機能を使います。このメニューの構成項目を下記に説明します。

3.1 VFO mode
A

このパラメーターにはパワーアップ時の VFO モードを指定します。A, B, または `Split` のいずれかです。通常運用中の使用 VFO モードはこのパラメーターには保存されません。保存したければ前述の“Save settings”を行います。

3.2 VFO A
14,027,500

このパラメーターは、パワーアップ時の VFO A の周波数を指定します。通常運用中の使用 VFO A 周波数はこのパラメーターには保存されません。保存したければ前述の“Save settings”を行います。

3.3 VFO B
14,032,500

このパラメーターは、パワーアップ時の VFO B の周波数を指定します。通常運用中の使用 VFO B 周波数はこのパラメーターには保存されません。保存したければ前述の“Save settings”を行います。

3.4 Tune rate
100 Hz

この LIST タイプパラメーターにはパワーアップ時のチューンレートを指定します。使用可能な値は：10MHz, 1MHz, 100kHz, 10kHz, 1kHz, 500Hz, 100Hz, 10Hz または 1Hz です。通常運用中の現行チューンレートはこのパラメーターには保存されません。保存したければ前述の“Save settings”を行います。

3.5 RIT
+0,000

このパラメーターはパワーアップ時の RIT 値を指定します。通常運用中の現行 RIT 値はこのパラメーターには保存されません。保存したければ前述の“Save settings”を行います。

3.6 RIT rate
10 Hz

このパラメーターはパワーアップ時の RIT チューニングレートを指定します。通常運用中の現行 RIT チューニングレートはこのパラメーターには保存されません。保存したければ前述の“Save settings”を行います。

3.7 CW-R
OFF

この BOOLEAN タイプのパラメーターは CW-R モードを可能にします。通常 CW は 700Hz 離れた上側のサイドバンド（側波帯）で受信します。時として下側のサイドバンド（側波帯）の方を使いたい時があります。例えば、CW フィルター性能が不均衡な時に近隣の局との干渉を避けたような場合です。このような場合、下側のサイドバンドでの受信モードを選択するためにこのメニュー項目（CW-R）を ON にすることができます。

3.8 CW offset
700
3.7 CW-R

このパラメーターは CW オフセットを Hz 単位で指定します。オフセットとは送信と受信の VFO 周波数の差のことです。あなたと同じ周波数で、700Hz の音声出力で、完璧にネットされた送信を解決するために受信中に自動的に適用されます。CW オフセット周波数を変更したければ、

このパラメーターを使ってそうすればよろしい。しかし、回路中の 200Hz 用音声アナログフィルターは以前（約）700Hz を中心に働くことを警告しておきます。CW オフセット周波数があまりに離れていると、受信した音声は CW フィルターの外側に落ちることになり減衰します。

4.11 キーヤー メニュー

キーヤーメニューは CW キーヤーに関して下記に述べる多くの構成パラメーターを含みます。

4.1 Keyer mode Straight

ファームウェア内の CW キーヤー機能モードを指定します。可能なモードは下記の 4 つです：

- Straight
- IAMBIC A
- IAMBIC B
- Ultimatic

伝統的な、上下に動かすモールスキー（“ストレートキー”と呼びます）、を使いたい場合、“Straight”モードを選択します。近代的なパドルを使いたい場合は、例えば、IAMBIC A を指定します。

4.2 Keyer speed 12

これは省略時のパワーアップ時のキーヤー速度で、Words per Minute (wpm) で指定します。通常運用中の現行スピードは、前述の“Save settings”をしない限り、このパラメーター内には保存されません。キーヤースピードは通常の主運用モードから、Select ボタンの 1 押しで簡単に変更できます。キーヤースピードは保存メッセージの送付時、CW モードでのビーコン機能で使われます。また、キーヤースピードは、送信中もしくはメニュー項目の編集に、CW デコーダーを構成するにも使われます。送信または編集が開始されると、速度が CW デコーダー内にコピーされ初期化されます。その後異なるスピードで送信（または編集にデータを入力）を開始すると、CW デコーダーは実際のスピードを適用します。しかし、スピードの違いが大きい場合、デコーダーは複数文字をあなたのキーイング速度で走査しようとするため、結果として不正確な文字へのデコードや文字の欠落などに結果することになります。

4.3 Keyer swap OFF

これは BOOLEAN タイプのパラメータで、もしあなたのパドルが逆になっているような場合、ドットとダッシュのスイッチをソフトウェアによって行うことを可能にします。

4.4 Keyer Weight 500

通常、モールス符号のドットとダッシュの長さは 1 : 3 の比率です。 符号と符号の間は1ドット、文字と文字の間は3ドットの長さ、そしてワードとワードの間は7ドットの長さです。これが標準のモールスタイミングです。しかし、いろいろな理由で、これを変えたい人がいるかもしれません。 **Keyer Weight** パラメーターは、この比率を変更することを可能にします。指定する値は3桁です。500という値の省略値は50%に対応します。この意味は、一連のドットの“duty cycle”が正確に50%だということです。

従って、キーダウン時のドット時間長は、符号間のキーアップ時間長に等しいことになります。

この比率を50%から増加させると、キーダウンのドット時間長が長くなります。

ダッシュも同じ比率で長さ調節されます。対応する符号間（文字間、ワード間）ギャップは同じ比率で短くなります。キーダウンによって消費された追加の時間は、だから、キーアップ時間を短くすることになります。キーヤースピードはこの比率パラメーターを変更しても変わりません。一例：ドットとダッシュを短くして自分のモールス信号音を“強く”したい。

このパラメーターを450にセットすると duty cycle が45%となります。

このパラメーターの範囲は050から950（5%から95%）ですが、通例、このような非合理的な限度近くにするのではないと思われます。仮にこの範囲外の値を入力した場合、ファームウェアが自動的に使用可能なパラメーターを適用するようになっています。

4.5 Auto Space OFF

Auto-spacing の意味するところは CW 文字間のポーズを3ドット長に強制する、ということです。

（CW Weighting を構成した場合、前項を参照）キーヤーの大多数は、この auto-spacing を設定しません。キーヤーはパドルを使ってドットとダッシュで作り上げた、自分が送りたいと望むモールス文字を送出するのです。パドルを押した時には次の文字がスタートするのです。キーヤーはドットとダッシュと空白の正しい1 : 3比率を強制しますが、あなたに送信文字間の正確な3ドット分の待ちを強要することはありません。

或るキーヤーで automatic character spacing を導入しているものがあります。古い Accu-Keyer (1973) James WB4VVF によるデザイン

参照 URL <https://inza.files.wordpress.com/2011/0/accu-keyer.pdf>

ですから、希望するなら、この設定で自動文字スペーシングを可能とします。その場合、あなたがパドルをあまりにも速く、つまり、最後の文字が完了後の3ドット分の待ち時間以前に、押した場合、キーヤーは正しい時間まで待ってから次の文字を開始します。が、逆にパドルを押すのが遅すぎた場合、キーヤーには過ぎてしまった時間をどうすることもできません。

4.6 Semi QSK OFF

この設定は無線機のブレークイン (QSK) 動作を定義するものです。

2つの設定が可能です：

OFF: Full QSK モード

RF エンベロープ形成のための遅延時間の後、キーアップ直後に送信/受信スイッチが受信に設定されます。こうすると、あなたは自分のドットやダッシュの合間に、他局（あるいは QRM や QRN 等）の送信を聞くことができます。

多くの熟練オペレーターは、自分のキーダウン間にバンド上で何が起きているのかの感覚を持つることを好みます。こんな感じです。あなたが自分の送信をサイドトーンで聞いている。

ちょうど他の信号がそのバンド上にあり、あなたは他の信号も聞いている。

ON: Semi-QSK モード

キーアップ後、一定時間後に送信/受信スイッチが受信に切り替わります。従って、受信機は、あなたの送信符号の間も、そのバンドを聞くことなしに、CW 送信全期間中、無音となります。多くのオペレーターは、ドットとダッシュの間でバンドから聞こえる音で気が散ることを避けたいのです。Semi-QSK モードでは、送信/受信スイッチは適切な遅延 (8 ドット長) 後に受信に切り替わります。8 ドット長は、送信後の待ち時間としては十分な長さです。

4.7 Practice OFF

通常あなたは Practice (練習) モードスイッチを OFF にしたままになるでしょう。しかし、CW の送出練習をしたい時、CW デコーダーがあなたの打鍵をデコードできるかどうかを知りたいでしょう。そんな時には Practice モードを ON に切り替えられます。Practice モードでは、無線機は通常どおりの全てを行います、実際に RF パワーをアンテナに送出することはありません！ Practice モード中には“P”が上段の周波数の右側に表示されます。

4.8 Sidetone frq 700

この Number タイプのパラメーターは、必要に応じて、サイドトーン (モニター) 周波数の変更を可能にします。サイドトーンは、キーダウン時にマイクロコントローラーによって生成される音声トーンで、音声信号パスに注入されます。サイドトーンはもっぱらオペレーターの便宜のためにキー信号が聞こえるようにするだけで、送信される電波の強度や周波数には全く影響しません。

サイドトーン周波数は VFO メニューの CW オフセット周波数と同じ値にセットしたままにしておくことを強く推奨します。あなたの耳は 700Hz の音声トーンを認識するのに慣れていています。そしてそのことは、あなたが聞く送信局に正確にチューンするのを容易にします。彼の信号もま

た受信機内では 700Hz の音声で聞こえるようになるからです。あなたが彼を 700Hz で聞いている時、彼はあなたの CW 音声フィルターの中央（近く）に居るわけです。あなたが送信するとき、あなたも彼の周波数に正確に捕獲されるわけです。すべてがうまく行きます。あなたの信号もまた、彼の CW フィルターパスバンド中にうまく収まります。だから QSO 出来るんです！ サイドトーン周波数の最低値は 350Hz です。それ以下が指定されるとシステムは自動的に 350Hz を設定します。

4.9 Sidetone vol 099

このパラメーターはサイドトーン音量を下げるために使います。多くの人が省略値の 99 では音が大きすぎるのを知っています。適当な音量になるように値を下げていきます。変更する桁を選んだ後ロータリーエンコーダーを回してサイドトーン音量を調節する時、QCX は新しい音量で短く音を出します。それを聞いて調節すると容易に適切な音量に設定できます。サイドトーンの生成には、超音波周波数（42KHz が省略値）の上に 700Hz 音声を重ね合わせるために、或る微妙なデジタル信号処理を使用します；これは平均 50% の duty cycle を保持し、したがって、音声信号パス内の給電点で直流バイアスを変更することなくサイドトーン音量を変更することが可能になります；このことで、受信/送信切り替え時に起こる“クリック”音を低減すること、そして音量設定が低いほど顕著であること、が分かりました。この変更の結論は、サイドトーン周波数設定を省略値の 700Hz よりもはるかに低くすれば、明らかにサイドトーン音量が低くなる、ということです。バージョン 1.02b では、サイドトーン音量設定は 2 から 3 桁多く設定されていました。低いサイドトーン周波数をお好みの場合で、サイドトーンが静か過ぎると思う場合は、音量設定を増やしてみることができます。最大値は次の公式で得られます； $166,666 \div \text{サイドトーン周波数} - 2$ サイドトーン音量をこの最大値以上に設定した場合は、システムは自動的に最大値音量に制限します。

4.10 Strght mode Both

可能な設定は、“tip”、“ring”、と“both”です。これは Straight Key モード設定時のみ有効で、キージャックに挿入されたキーのアクションを制御するものです。3.5mm 径のモノプラグを QCX+ で使用する場合、長いグランドバレルはグランドリングとショートしてキーイングしっぱなしの状態になります。この構成メニューがその問題の解決策です。径 3.5mm のモノプラグをあなたのストレートキーで使う場合は、この構成を“tip”に設定します。その場合、リング接続（ステレオプラグでのみ有効）が無視されます。

4.12 Decoder メニュー

デコーダーメニューはCWデコーダーに関する多くの構成パラメーターを含みます。幾つかのパラメーターはデコーダーの挙動の或る側面を制御します。幾つかのパラメーターは、試しながら様子を見る実験的な面白さがあります。ある特定の状況で設定を変えてみてCWデコーダーの性能を向上できるかを見る、というような方法です。例えば、ロケーション等によりますが、或る局は他よりもノイズの干渉が多いことを経験しているかもしれません。デコーダーはモールス符号のプロサイン、AR、KN、SK/VA等を判別することができます。デコードされた画面には、プロサインは2文字として表示されます。例えば、ARというように。メッセージメニューにテキストを入力するためにキーヤーを使う場合、2文字は”=”の接頭文字を持ち、QCXに対して、メッセージを再生する時には後続の2文字はギャップなしにつなげるべきだと教えます。

5.1 Noise blnk. 10

このパラメーターはノイズブランカーの間隔をミリ秒の単位で設定します。マイクロコントローラーの10ビットADC (Analog/Digital Converter) は、音声信号を1秒間に12,019サンプルを収集します。48サンプルがGeortzelアルゴリズム (一種のフーリエ変換の単一バケット) の装置によって解析されます。結果は250Hzのデジタルフィルター帯域幅となります。言い換えると、振幅が1秒間に250回 (4ミリ秒に1回) の測定値となります。振幅は、振幅閾値と比較するロジックによって分析され、音声信号が検出されるかどうかを決定します。ノイズブランカーパラメーターよりも小さいパルスを生成するインパルスノイズは無視されます。ノイズブランク時間が短すぎるとノイズインパルスは効果的にブランク化されません。他方、ノイズブランク時間が長すぎると、高速のモールスをデコードする能力を阻害します。例えば、24wpmのモールスの1ドットは50ミリ秒続きます。

5.2 Speed avg. 07

ドットとダッシュの長さは、トーンがドットやダッシュとして成立するための長さを閾値に照らして判別するために、また、符号間、文字間、ワード間のギャップとして無音なのかどうかを判別するため、測定されています。このタイミングの測定は、指数平滑移動平均によって導入されています。その平均間隔がこのパラメーター (累計平均中に測定される各新規符号の比率) で決定されます。指数平滑移動平均が速すぎる (パラメーター値が低すぎる) 場合、ノイズ等がタイミング平均を簡単に逸脱するでしょう。逆に、指数平滑移動平均が遅すぎる (パラメーター値が高すぎる) 場合は、他局の送信スピードに合わせようとしている間に、送信のあまりに多くの文字が失

われてしまうでしょう。何かのコンテストやパイルアップ等、交信が非常に短い状況では、このパラメーターは特に攻撃的になることができます。

5.3 Ampl. Avg. 60

デコーダーは、トーンが検出されるか否かの決定のための振幅の閾値を維持しています。閾値のレベルは、各局の持つ中の広い異なる信号強度に対処するために、自動的に変化せねばなりません。他の危難としては、あなたが聞いている局の QSB（信号の減衰）も含まれます。振幅閾値は指数平滑移動平均によって導入されています。指数平滑移動平均に加算される（4 ミリ秒毎の）新しいサンプル加重値は、このパラメーターの逆数になります。指数平滑移動平均が速すぎる（パラメーター値が低すぎる）場合、ノイズ等が振幅閾値を簡単に逸脱し、本来のレベルに戻るのに時間を要するかもしれません。逆に、指数平滑移動平均が遅すぎる（パラメーター値が高すぎる）場合は、受信局の振幅に合わせるのに時間がかかり過ぎ、デコーダーがゆっくりとアジャストしている間に文字を失うことになるかもしれません。QSB（信号減衰）への自動対応も遅すぎることになるでしょう。

5.4 Enable Rx ON

CW 熟練者は CW デコーダーがいつも画面上をスクロールするのが好きでないかもしれません。この設定で、“Enable RX decode”を OFF に切り替えられます。受信のデコードは停止します。

5.5 Enable Tx ON

この設定で、“Enable TX decode”を OFF に切り替え、送信のデコードを停止します。この設定が ON の時は、CW デコーダーは、送信中自分のキーイングをデコードして画面に表示します。CW 熟練者にとってはウザくて気が散るかもしれません。

5.6 Enable edit ON

このパラメーターは、編集時の CW デコードを可能とするものです。ON の時は、NUMBER や TEXT タイプの構成パラメーターの編集時にキーインしたテキストでパラメーターを変更できます。これはほんとに便利な機能で、例えば、周波数や保存メッセージの入力が簡単になります。

5.7 VA ON

このパラメーターは、単に SK か VA のいずれを表示するかを選択です。デコーダーに

SKと表示させれば、この設定はOFFに、VAと表示させれば、この設定をONにします。

このプロサイン文字の妥当な定義は、幾分混乱しています；ある人々は熱情的に、これはSKであると言い張り、他の人々は、これはVAであるといひます。世界の調和のために、このパラメーターで、あなたにはどちらでも選べるようにしてあります。

4.13 Beacon メニュー

ビーコン機能は、この QRP Labs の CW トランシーバーキットに追加されたボーナス機能です！我々は既に何年間も Ultimate-series QRSS/WSPR 送信機キット（現行の躯体は Ultimate3S）の開発経験があります。機能性とモードの膨大な領域をカバーしています。

モードでは、CW、QRSS、DFCW、FSKCW、Helscreber (full speed and slow FSK)、WSPR、JT9、JT65、ISCAT、Opera、そして P14 等があります。大多数の人々が WSPR 運用に Ultimate3S キットを使っています。追加コスト無しで（少なくとも追加ハードウェア無し）、この機能性を CW トランシーバーに追加できるなら、やらない理由はないでしょう！やりましょう！従って、CW とアンシーバーのビーコン機能は、標準の WSPR メッセージを送信できる単純化した WSPR 機構を含んでいます。また、標準時刻、周波数、Maidenhead ロケータのための GPS インターフェースも持っています。その装置は、もちろん、Ultimate3S に比してフルレンジの可用性と機能性は持ち合わせていません。

警告：WSPR の送信は、ほとんど 2 分間、継続的な 100% のキーダウン duty-cycle で運用します。

この間、BS170's が熱を持ち熱くなり過ぎていないか注意して確認してください。

WSPR は CW 上でというよりも PA (Public Address、車や音響機器) で更に要望されています。もしあなたが（相対的に高いパワーの電源を使って）ハイパワー出力で運用されている場合、お気づきかもしれません。QCX 取扱説明書、ファームウェア 1.07 マニュアル編集 0. 03.23 BS170s 理由なく熱くなる、について。

出力ステージが Class-E であるにも関わらず、100% 効率では無い！

まだ何らかのパワーを熱として消費している。QCX+、QCX-mini では、ヒートシンクを PCB（基板）にボルトで接続してヒートシンクとして熱の放散を助けている。ビーコン機能は CW ビーコンも運用可能である。WSPR は Weak Signal Propagation Reporter の略号である。それは賢い前方エラー訂正で埋められたデジタルメッセージ形式である。

メッセージは 3 つの部分からなる：オペレーターのコールサイン、Maidenhead ロケータ（4 文字、例 IO90）、そしてパワーを示す 2 桁、である。受信ステーションではメッセージをデコードし中央のインターネットデータベースにアップロードする。あなたは好きな時に

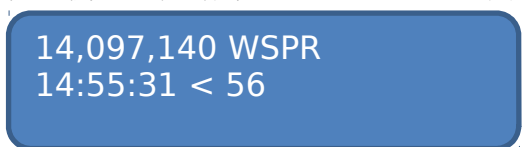
WSPRnet (<http://wspnnet.org>) に行き、マップ上をクリックし、コールサイン（希望するなら、他のフィルター）を入力しマップ上で、あなたの信号が何処で聞かれているのかを見ることができます。受信報告のデータベースをダウンロードして更に深く伝搬研究を引き受けることもできます。

WSPR メッセージは、1 セット 162 の記号にコード化されます。記号は 0,1,2,3 で前方エラー訂正圧縮データフォーマットです。記号は音声として送信されます。各トーンは、12,000 / 8,192 Hz、約 1.46Hz で分離されます。各記号の長さはトーンスペーシングの逆数で、約 0.683 秒です。WSPR メッセージは送信に約 110.6 秒かかります。常にその時刻の偶数分で開始します。送信は非常に狭いバンド巾 6Hz と賢い前方エラー訂正によって WSPR 信号はほんのかけらのワットで世界中に伝搬することができます。

WSPR ではタイミングが致命的です。従って WSPR を使う時は時刻構成パラメーターを可能な限り正確に設定せねばなりません。編集カーソルを時刻パラメーターの右端の桁（1分）の下に持っていき、秒針が 00 を超えるまで見つめて Select ボタンを同時に押すようにします。こうすることで秒があなたの実時間時刻と同期できるでしょう。注意深く周波数と実時刻を設定することで WSPR レポートを成功裏に得ることができます。

もちろん、これらのことは GPS モジュールを持っていれば、より簡単になります：

Maidenhead ロケーターは受信した緯度経度から計算され、時刻は GPS のシリアルデータストリームからデコードされます。キット内のマイクロコントローラーが PC ホストコンピュータの援助なしに WSPR メッセージのコード化アルゴリズムの面倒を見ます。また、トーンスペーシングと符号の長さも計算します。メッセージ送信の合間、画面は時刻だけでなく（下記画面を参照）、我々が次の WSPR 送信が始まるのを我慢強く待っている間、構成パラメーター Frame and Start の設定に従って、表示します。これはキット上の時刻が正確に設定されているかどうかを確認するのに便利です。画面は次のフレームが送信を始めるかの時刻（分）も表示します。下記の例では、時刻は 14:55:31UT で次のフレームが 14:56:01 に開始することを示しています。



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

GPS ユニットが接続されたとき、ファームウェアは自動的に 1 秒間に 1 パルスの信号を使って送信周波数を測定し、キャリブレーションエラーに原因するすべての不正確性、温度変化による周波数ドリフト、を補償します。GPS からのシリアルデータストリームが実時刻（WSPR 送信タイミングの同期のため）を設定するために使われます。Maidenhead ロケーターあ GPS シリアルデータから解析される緯度経度から計算されます。WSPR 送信は 1 分 52 秒かかります。GPS 時刻と位置は、すべての WSPR 送信の終了時点で GPS シリアルデータストリームから解析されます。パワーアップ後の最初の WSPR 送信では時刻は正確ではないかもしれません。27MHz シンセサイザーの基準周波数は、WSPR 送信終了後の 4 秒期間内で測定され調整されます。時刻と位置の解析、27MHz 基準周波数の調整、すべてが 7 秒以下で終了します。このプロセスは次の WSPR 送信スロットの開始前に完了します。ではあるのですが、あなたはキットを 2 分毎の継続 WSPR 送信スロット（Frame パラメーター=2）に構成するべきではありません。それは仲間の WSPR 運用者に対して非常に反社会的と考えられます。GPS 受信器は WSPR 運用に不可欠ではありませんが、運用を更に正確、容易、面白くなるので強くお勧めします。実際の WSPR メッセージ送信中は、画面は以下のようになります：

14,097,140 122 2
G0UPL IO90 37

画面の各項目をいかに説明します：

- 14,097,140 送信周波数 (tone 0)
- 122 現行符号は 122 (WSPR 送信を構成する 162 符号のうちの))
- 2 送信されている現行のトーン (0, 1, 2 or 3 のうちのいずれか)
- G0UPL コールサイン、送信信号中にコード化される
- IO90 5 文字 Maidenhead ロケータースクエア、信号中にコード化される
- 37 パワー (dBm)

Argo ソフトウェアのような PC のスペクトラム表示では、WSPR メッセージは、以下のスクリーンショットのように見えます。これはローカルでの受信時（あるいは通常もっと悪くなる。理由は、自分自身の信号の受信時に、たぶん、受信機をオーバードライブしているだろうから！）

Argo software : <http://www.weeksignals.com/>



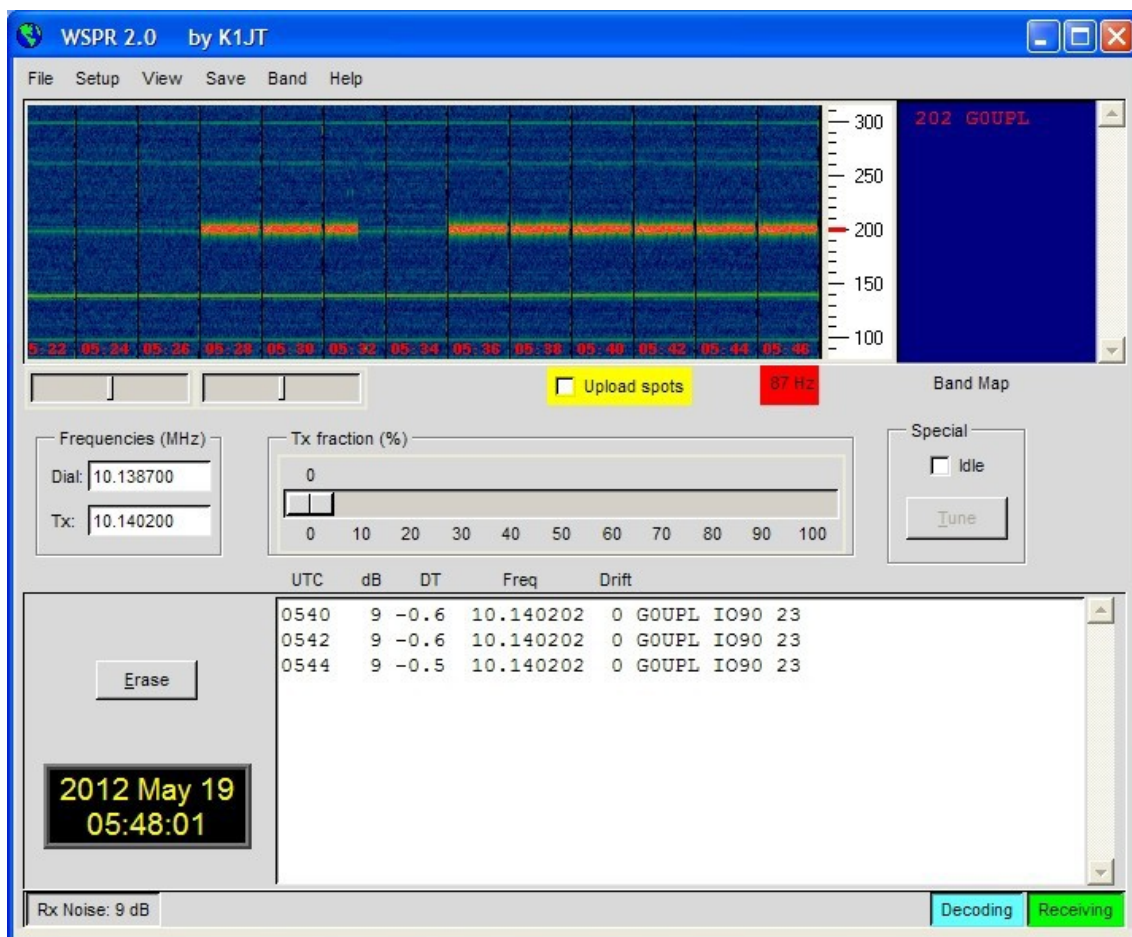
K1JT が作った WSPR プログラム中で WSPR デコードが行われる。

WSPR decoding takes place in the WSPR program by K1JT

(参照： <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wspr.html>).

以下のスクリーンショットは、WSPR2.0 の画面、数個の信号を受信中

(出力周波数=1,500Hz、Frame=02、Start=00)



他の多くのソフトウェアパッケージが WSPR 送信のデコードをできます。

注意： GPS インターフェスは回路中に、パドルと並列に接続されています。

従って、無線機を通常の CW トランシーバーとして運用中に GPS を接続してはいけません。

接続した場合には、GPS シリアルデータ、および、1pps が送信機をキーイングしてしまいます！ 無線機を CW 送信機として使う前に GPS を外してください。

次の項ではビーコンメニューの構成パラメーターについて記載します。

6.1 Mode WSPR

このパラメーターはビーコン運用中の送信モードを決定します。

4つのビーコンモードがあります：

OFF: ビーコンモードはオフ。 トランシーバーは通常の手動運用モードであることを示す

CW: キットは単純に保存メッセージ 1 を繰り返し送出する。 構成されたキーヤースピードによる。 メッセージ開始タイミングは Frame と Start パラメーターによって決まる。(次の項参照)

WSPR: キットは以下の項で説明する構成パラメーターに従って WSPR を送信する。

FSK CW: キットは保存メッセージ 1 を slow FSK CW で、繰り返し送信する。
“キーダウン”は 4Hz シフトアップされ、“キーアップ”はキャリア周波数で送信される。
符号長さはキーアスPEEDによってコントロールされ、CW の 1 ドットに対する秒数として変換される。

パワーアップ時にビーコンモードが有効 (OFF でない) 時は、無線機はビーコンモードで運用を開始します。ビーコンモード運用中でも、Exit ボタンを押すことで、いついかなる時にでも即座にキャンセルできます。CW 送信モードでは GPS を接続してはならないことを思い出してください。GPS とパドルは、同じ I/O 信号プロセッサを共用しているので GPS が送信機を勝手にキーイングしてしまいます。このパラメーターが OFF 以外に設定されていてビーコンが有効になっている場合、構成メニューシステムから出ると同時にビーコンモードに入ります。

6.2 Frequency 14,097,140

このパラメーターはビーコン運用中の送信周波数を決定します。

WSPR モードでは、これはトーン 0 の周波数です。覚えておきましょう、バンド上の WSPR サブバンドはたったの 200Hz の帯域幅です。実際の送信周波数がこのパラメーターの指定に近くなることを確実にするために、あなたの 27MHz 発信回路を正確にキャリブレートする必要があります。また、あなたの送信が適切な 200Hz サブバンド以内となるように正しい周波数をここで指定する必要があります。これらは実際の送信周波数であり、CW オフセットでも、RIT でも、その他の修正でもない、ことに注意してください。

指定される周波数は、WSPRnet (<http://wsprnet.org>) で指定される“USB dial frequency”とも違います。“USB dial frequency”は実際の送信周波数よりも 1500Hz 低いです。だから、デコードされる音声は 1500Hz になります。

従って、WSPR 送信では、あなたは WSPR サブバンドを次の表に従って選択する必要があります：

80m: 3.570000 - 3.570200

60m: 5.288600 - 5.288800

40m: 7.040000 - 7.040200

30m: 10.140100 - 10.140300

20m: 14.097000 - 14.097200

17m: 18.106000 - 18.106200

15m: 21.096000 - 21.096200

12m: 24.926000 - 24.926200

10m: 28.126000 - 28.126200

6.3 Frame 10

このパラメーターは WSPR 送信の回数を指定します。

この例では、Frame 10 を表しています。これは WSPR メッセージが 10 分に 1 回送信されることを意味します。2 分毎の送信だと WSPR スロットは非社会的と考えられます。10 分おきの送信が正常、とするのが一般に考えられています。

6.4 Start 04

もし誰もがその時間からスタートして 10 分の反復レートで送信するならば、みんなが同時に送信するので、膨大なアクティビティが 10 分置きに起こることになります。そして他局からの干渉の可能性が大きくなるでしょう。これを避けるために、あなたはスタートタイマーを決めることができます。この例の Start Time 04 は、最初の送信は、その時間の 4 分過ぎに開始することを意味します。後続の送信は、その後 Frame 分だけ後にはじまります。この例ではその時間の、14、24、34、分過ぎに送信します。

6.5 WSPR call GOUPL

WSPR コールサインが WSPR メッセージ中にコード化される最初のパラメーターです。

あなたのコールサインは WSPR プロトコルの規定する特定の制約に従わねばなりません。

これらの制約は WSPR 処理がコールサインを効率よく圧縮できることを助けます。同時に

Maidenhead ロケーターとパワーレベルとともに全体でたったの 50 バイナリ Bit に圧縮するので

コールサインは 4~6 文字であること。

コールサインは下記のごとく構成せねばならない：

- 1) One character which can be A-Z or 0-9 or a SPACE
- 2) One character which can be A-Z or 0-9
- 3) One character which must be a number 0-9
- 4) Three characters which can be A-Z or a SPACE

私のコールサインは、5 文字構成である、これらのコールサインルールに合致するために最初に 1 文字の空白文字を入れねばならない。入力したコールサインが必要なルールに従っていない場合は、エラーメッセージが構成メニューシステムから出る時に表示されます。

Beacon error: WSPR call

この場合、WSPR Call パラメーターに戻って、あなたのコールサインが要件を満たすようにするために、修正法を理解するように努めてください。キーを使ってコールサインテキストを入力する場合、空白をキーで入力することはできません！ その場合、最初の空白文字は（必要な場合

は) ボタンとロータリーエンコーダーを使って、Text パラメーターの編集の項を参照して入力してください。

6.6 WSPR locator IO90

デコード化される 2 つ目のパラメーターです。それは 4 文字の Maidenhead スクエアです。ここで入力するテキストは有効な Maidenhead スクエアでなければなりません。違った場合は構成メニューシステムから出た時にエラーメッセージ生成されます。

GPS 受信機を接続している場合、GPS 受信機が、GPS 受信モジュールからのシリアルデータストリングに含まれる緯度・経度情報から計算してロケーターを更新します。

6.7 WSPR power 37

WSPR メッセージ内にコード化される 3 番目の最後のパラメーターは dBm で定義される送信機パワーです。このパラメーターは手動で、ここで編集され、WSPR メッセージ内にコード化されます。それは実際に送信されるパワーを測定したものではありません。これはみんなが良く間違えるところです。これは、単にオペレーターが、どの数値を WSPR メッセージのコード化のために構成したかを意味するだけです。WSPR パワーは、次の数値のいずれかに制約されます; 0, 3, 7, 10, 13, 17, 20, 23, 27, 30, 33, 37, 40, 43, 47, 50, 53, 57 および 60dBm.

もし、これ以外を指定すると、エラーメッセージが構成メニューから出る時に生成されます。この例では、構成された値は 37dBm で 5W の RF 送信出力に対応します。

6.8 Set time 15:56

このキットは内部に実時間クロックを持っており、ビーコン (WSPR と CW) の送信タイミングに使われます。この構成はあなたが実時間クロックを設定することを可能にします。このメニューの編集を終えるとクロック設定が有効となり秒数値は (内部で計測されるが表示されない) ゼロにセットされます。編集の終わり方は、分の設定後に Select ボタンを押すか、いつでも Exit ボタンを押せば終われます。WSPR (等) モードでは正確な時刻が必須です。“System freq.”パラメーターを注意深く調整すれば、20MHz 発信回路は GPS なしでも 1 週間は WSPR のための正確な時刻を保てます。GPS モジュールを使う場合、そして、正しくデコードされた有効なシリアルデータストリームがあれば、時刻は自動的に設定されます。正確な実時刻クロックは WSPR ビーコン送信タイミングのため以外には必要ありません。リアルタイムクロックは画面の下段右端に表示されます。ここで設定した時刻がリアルタイムクロックとして表示される時刻になります。

時刻は HH:MM 型式で表示されます。

4.14 その他のメニュー

このメニューには、他の構成メニューカテゴリーにフィットしない雑多な設定を含みます。

7.1 Dbl. click
300

これは **Number** タイプのパラメーターで、ボタンの“押し”の種類を判別します。

省略値は、**300** ミリ秒（上記例）に設定されますが、必要なら変更可能です。これは最初にボタンを押した後の経過時間をミリ秒の数値で表します。それにより一定の決定がなされます：

- この経過時間の後、再びボタンが押されない場合、“single press（チョン押し）”と見なします。
- この経過時間後もボタンを押したままである（最初に押してから **300** ミリ秒以上経過）した場合、“single long press(長押し)”と見なします。
- ボタンが **300** ミリ秒経過する以前に再度押された場合、“double click（2度押し）”と見なす。

7.2 Battery
OFF

この **Boolean** タイプのパラメーターは、画面上上段右側にバッテリー icon を表示するか否かを制御します。バッテリー電圧の測定と表示は、移動運用のようにバッテリー電源で運用する人々には便利でしょう。

バッテリー電圧の測定と表示のためには、“DVM”入力ヘッダーピンを、供給電圧ヘッダーピンにジャンパーする必要があります。このハードウェア配線は組み立て指示書に記載されています。

7.3 Batt. full
13,800

これはミリボルトで指定された電圧です。バッテリーは“full”状態と思われれます。

7.4 Batt. step
1,000

ステップをミリボルトで表します。この例では、バッテリー full は **13.8V**、ステップは **1V (=1,000mV)**。バッテリー icon は **0** から full まで **7** つの長いバーが表示され、間に **5** つの中間バーが表示されます。Full の場合は **13.8** ステップ (=13.8V) となる。表示される icon の意味は、(この例では：)

- Full: 12.81V to 13.8V (実際には 13.8V 以上も有り得る)
- 5 bars: 11.81V to 12.8V
- 4 bars: 10.81V to 11.8V
- 3 bars: 9.81V to 10.8V

- 2 bars: 8.81V to 9.8V
- 1 bar: 7.81V to 8.8V
- Empty: 7.8V and below

7.5 Cursor blink
OFF

2つのカーソルスタイルが可能です。2つとは、アンダーラインカーソル（省略時）、と点滅カーソル（編集文字と白いブロックの反転）です。

ONはカーソルスタイルは点滅、OFFはアンダーラインカーソル（省略値）となります。

この設定は単にメニューシステム編集の間のカーソルの表示に影響するだけです。通常の運用モードでは、この指定に関わらず、チューニングレートの表示にはアンダーラインカーソルが常に使われます。

7.6 S-meter
OFF

この設定がONの時には、初歩的なSメーター（信号強度計）が画面の上段右に表示されます。

7.7 S-meter step
100

このNumberタイプパラメーターは、Sメーターの感度を規定します。Sメーターは12のバーが使われます。Sメーターのバー1本が、増幅測定スケール上に指定された“Sメーターステップ”数値に割り当てられます。（だからバー1本は100です）この例では、Sメーターの12本のバーのスケールは、増幅測定区間0から1200となります。Sメーターステップが小さいとSメーターは高感度となり、大きいと低感度となります。Sメーターの読みはバーの表示のみで非常に正確な意味ではありません。とにかく、アナログvsデジタルコンバーター（ADC）がサンプリングした音声は、音声増幅ゲイン局面の後ですから、増幅は受信ゲインの設定に依存します。

7.8 Custom splsh
OFF

この構成はあなたがカスタマイズした自身の“Splash”スクリーンをQCX+をパワーアップ時に表示するために使います。通常、パワーアップする時にはこのスクリーンが表示されます。

5W CW Tcwr 1.06
QRP Labs, 2019

この画面は、ファームウェアのバージョン番号を表示します。（この例ではバージョン1.06です）

“Custom splash”構成パラメーターを ON に設定した時は、メッセージメモリーの 11 と 12 が画面上段と下段にそれぞれ表示されます。だから、普通はこれらのメッセージ番号 (11、12) は CW 送出の目的には使いません。(システムはそれを禁止してはいませんが)。メモリ 11 も 12 も空の場合、省略値の Splash スクリーンの内容 (この例) が上段下段それぞれに表示されます。従って、上段、下段、あるいは、両方とも、望むようにカスタマイズすることが可能です。

7.9 Clock OFF

ON に設定すると、運用期間中、実時刻クロックが画面下段の右側に表示されます。

時刻は QCX+ がパワーダウンすると維持されません。このクロックは “Beacon” メニューの “Set time” メニュー項目で設定できます。または、QRP Labz QLG1 のような GPS を接続することによりクロックを設定することも出来ます。GPS とパドルは同じマイクロコントローラー入力 (回路図参照) を共用しているので、CW モードで GPS を繋いだままにしておくと、GPS 信号が送信機をキーイングしてしまいます。

QCX+ は自動的に GPS シリアルデータの存在を察知し、“Practice (練習)” モードを有効にし (P が上段に表示される)、キーイングを防止します。GPS 信号のキーイングは高い duty cycle の故にパワーアンプのトランジスタにダメージを与えてしまいます。QCX+ は、GPS が接続されていれば、(Alignment メニューの GPS キャリブレーションメニュー内にいなくても、ビーコンモードで運用中でなくても) 自動的にシリアルデータを解析します。GPS が非接続であれば、一時的な Practice モードは自動的に無効となり、トランシーバーの通常運用に戻ります。従って、時刻を合わせたいなら、単純に GPS を接続し、実時刻クロックが更新されるまで待ち、その後 GPS を外す、というようにすればよろしい。シャック GPS が使えるなら、これが時刻を簡単にセットする簡便な方法です。

7.10 Delim.

このパラメーターは、MHZ、KHz、Hz、等の周波数や QCX+ スクリーンの数値表示の間に使うデリミター文字を指定します。省略値はコンマ “,” です。お好みなら dot “.” を指定しても構いません：例えば、ヨーロッパの慣習では千の単位のセパレーターには dot を使います。技術的には、QCX+ で使用可能などんな文字を使っても構いません。が、一般的には、コンマかドットが普通の選択として期待されます。

7.11 Backlight OFF

このパラメーターは QCX-mini モデルにのみ適用されます。バックライトを ON にするか OFF にするかです。この設定は EEPROM に保存され次のパワーアップ時に自動的に適用されます。

EEPROM に保存せずに、一時的にバックライトを制御することもできます。ロータリーエンコーダー軸ボタンをダブルタッピングするだけです。

7.11 Factory rst
Sure? enter 17

このメニュー項目は工場出荷状態に戻すこと（Factory reset）を可能にします。

Factory reset は無線機を向上出荷時の省略値によって提供します。すべてが消去され、省略値のパラメーターに戻ります。

誤ってこの劇的なステップの引き金を引くことを避けるために、Factory reset はバーチャルな 2 文字のパラメーターになっています。

リセットを行うには：

□ Select ボタンを押し、このメニュー項目の編集を開始すると 値 00 が表示される

□ ロータリーエンコーダーを使って値を 17 に変更する

□ Select または Exit ボタンを押し、値 17 を入力する。 Factory reset が実行される

Factory reset の実行には EEPROM の内容がすべて書き込まれるのに数秒かかります。その後、"Select band" プロンプトが最初にパワーアップした時と同様、再度現れる。

4.15 Alignment（調整）メニュー

Alignment メニューには幾つかのツールが含まれており無線機のアラインメント(調整)とキャリブレーション（較正）を行います。内蔵の信号生成回路を使ってテスト信号を受信回路の入り口に注入します。

これらのツールを正しく使えば、外部のテスト用具を全く使わなくても受信機の調節と調整ができます。組み立て指示書の組み立て部品の巻末の調整／調節の項を参照してください。これらのツール使い方が書いてあります。BPF の応答をピークにしたり、不要なサイドバンドを I-Q バランスと音声フェーズシフト調節を使って最小化したりできます。

8.1 Align frq
14,020,000

Align frq パラメーターは Alignment ツールが運用する周波数を指定します。指定する周波数が無線機の運用バンドの CW セクションの中央にあることを確かめてください。

8.2 I-Q bal frq
700

I-Q バランス調整を実行する音声周波数を指定します。

省略値として、この値は 700Hz に設定されています。これは音声フィルターの中央値で、CW オフセット周波数として通常使われる周波数です。

8.3 Phase Lo frq
600

Low 音声周波数 90 度フェーズシフトが実行される音声周波数を指定します。

8.4 Phase Hi frq
800

High 音声周波数 90 度フェーズシフトが実行される音声周波数を指定します。

8.5 Ref frq
27,004,000

Si5351A シンセサイザーチップが参照する周波数です。ここを 27MHz 水晶発振器の実際の発信周波数に設定すると、無線機の出力周波数が正確になります。通常 27MHz 水晶発振器は 3~5kHz

間で高めになります。省略値を 27.004MHz (4kHz 高い) に設定している理由です。信頼できる受信機で受信周波数を正確に表示できるものを持っているなら、自分で 27MHz 基準値を測定できます。他の方法もあります！信号発生器を特定の周波数、例えば 10 MHz にセットします。

そして、例えば、10MHz 参照に対してビートします。音声オフセットを測定すれば、指定すべき正確な 27MHz 基準周波数を計算できます。GPS ユニットが使用可能ならば、この操作が非常に簡単になります — GPS キャリブレーションツールを使ってこの値をキャリブレートできます。

(後続参照)

注意： QCX+や QCX-mini モデルの TCXO オプションを使う場合、GPS キャリブレーション機能を使う前に、このパラメーターを手動で 25,000,000 に設定せねばなりません。

QCX 無線機を 160m バンドで組み立てるには、12MHz 水晶発振器を (27MHz 水晶の場所に) 使わねばなりません。そして無線機の運用の前に手動でこのパラメーターを 12,000,000 に設定せねばなりません。

8.6 System frq
20,000,000

システム発信周波数です。この無線機ではマイクロコントローラーのクロックは 20MHz のクリスタル (水晶) です。実際の 20MHz 周波数を (混信せずに) 測定できるなら、その周波数をここに入力できます。例えば、周波数表示が信頼できる広帯域受信機で 20MHz 信号を聞くことができるでしょう。20MHz システムクロックはタイミング目的でのみ使われます。WSPR ビーコン機能を GPS 無しで運用しようとする限り、この設定は非常に致命的となることはありません。

GPS ユニットが使用可能なら、GPS キャリブレーションツールでこの値をキャリブレートすることができます。（後続参照）

8.7 Peak BPF Press Select!

Select ボタンを押すと、基準周波数で信号発生器を活動化します、そして、700Hz で測定された音声振幅を示すバーが画面上に表示します。 BPF トリマーキャパシタを調節して振幅が最大となるようにします。 このプロセスは、組み立て指示書の組み立て部品の巻末に“Adjustment and alignment”の項として説明されています。

調整中は 50Ω のダミーロードを使うこと！

8.8 I-Q bal Press Select!

Select ボタンを押すと、基準周波数と受信信号を不要なサイドバンドとするオフセットで信号発生器を活性化します。 画面上にバーが表示され、700Hz で測定された音声振幅が表示されます。 I-Q バランス用トリマーポテンションメーターを調節して振幅を最小にします。

この手順は、組み立て指示書の組み立て部品の巻末に“Adjustment and alignment”の項として説明されています。

8.9 Phase Lo Press Select!

Select ボタンを押すと、基準周波数と受信信号を不要なサイドバンドとするオフセット（例えば 600Hz で）で信号発生器を活性化します。 画面上にバーが表示され測定された音声振幅が表示されます。 低域（Low）周波数フェーズ調節用トリマーポテンションメーターを調節して振幅を最小にします。 この手順は、組み立て指示書の組み立て部品の巻末に“Adjustment and alignment”の項として説明されています。

8.10 Phase Hi Press Select!

Select ボタンを押すと、基準周波数と受信信号を不要なサイドバンドとするオフセット（例えば 800Hz で）で信号発生器を活性化します。 画面上にバーが表示され測定された音声振幅が表示されます。 高域（High）周波数フェーズ調節用トリマーポテンションメーターを調節して振幅を最小にします。

この手順は、組み立て指示書の組み立て部品の巻末に“Adjustment and alignment”の項として説明されています。

8.11 Cal ref osc Press Select!

QRP Labs の QLG1 (<http://qrp-labs.com/qlg1>) のような、1 パルス/秒 (1pps) 出力信号の GPS 受信モジュールを接続している場合、Select ボタンを押すと、マイクロコントローラーは周波数カウンターゲートとして、1pps を使用します。27MHz の参照周波数は 4 で除算され、マイクロコントローラーの Timer1 入力に導かれます。そこでは周波数カウントを入手するのに 4 秒計測されます。この値は EEPROM の構成パラメータに保存されます。メニュー項目“8.6 Ref freq.”で編集可能です。ファームウェアは周波数エラーを正すために補正調整値を計算します。

そして出力周波数が精密に目標値 (サブ Hz の正確さ) となることを確実にします。普通、周辺温度の変化は、水晶発振周波数を幾分変化させる原因になります。GPS を使って周波数発信回路をキャリブレートすると、システム発信回路も自動的にシリアルデータストリームを解析して実時刻クロックや Maidenhead ロケータースクエア (緯度経度から計算) を設定します: これらは WSPR ビーコンとして無線機を使う場合には、ビーコンモードで使われます。システムは、参照周波数として 27、25、12 MHz のキャリブレーションが可能です。

注意: QCX+ と QCX-mini モデルの OCXO オプションを使う場合、GPS キャリブレーションを使う前に、メニュー 8.5 を手動で 25,000,000 に設定すること確実にしてください。

注意: キットを 160m バンド用に組み立てる場合、何にも先立って、(GPS キャリブレーション機能を使う場合も)、12MHz 参照クリスタルを用い、メニュー 8.5 を手動で 12,000,000 に設定すること。

Select ボタンを押すと、キャリブレーションは幾つかのフェーズを素早く動き、結果として参照周波数を測定します。キャリブレーションには 6 秒かかります。GPS モジュールは一旦サテライトロックとなります。

画面の下段には下記のようにステータスが表示されます;

- **Waiting** : Select ボタンが押されたばかりで待ちの状態:
 QCX は GPS 受信機が有効なサテライトロックを遂行し 1pps の信号を出すのを待っている状態
- **6** : 0 までのカウントダウンを始めた状態: 秒単位で 5, 4, ... と続く
- **3** : 27,003,623 カウントダウン 3, 2, 1 は参照周波数の継続する 3 つの近似値測定
- **0** : 27,003,620 OK! 最終的なキャリブレーションの値、EEPROM に保存されメニュー 8.5 で見ることができる

キャリブレーションが済んだら、GPS を取り外してシステム基準周波数に進むことが可能です。

8.12 Cal sys osc
Press Select!

QRP Labs の QLG1 (<http://qrp-labs.com/qlg1>) のような、1 パルス/秒 (1pps) 出力信号の GPS 受信モジュールを接続している場合、Select ボタンを押すと、マイクロコントローラーは周波数カウンターゲートとして、1pps を使用します。27MHz の参照周波数は 4 で除算され、マイクロコントローラーの Timer1 入力に導かれます。そこでは周波数カウントを入手するのに 4

秒計測されます。この値はEEPROMの構成パラメータに保存されます。メニュー項目“8.6 Ref freq.”で編集可能です。キャリブレーションプロセスでの画面の表示については、前項の記述を参照してください。

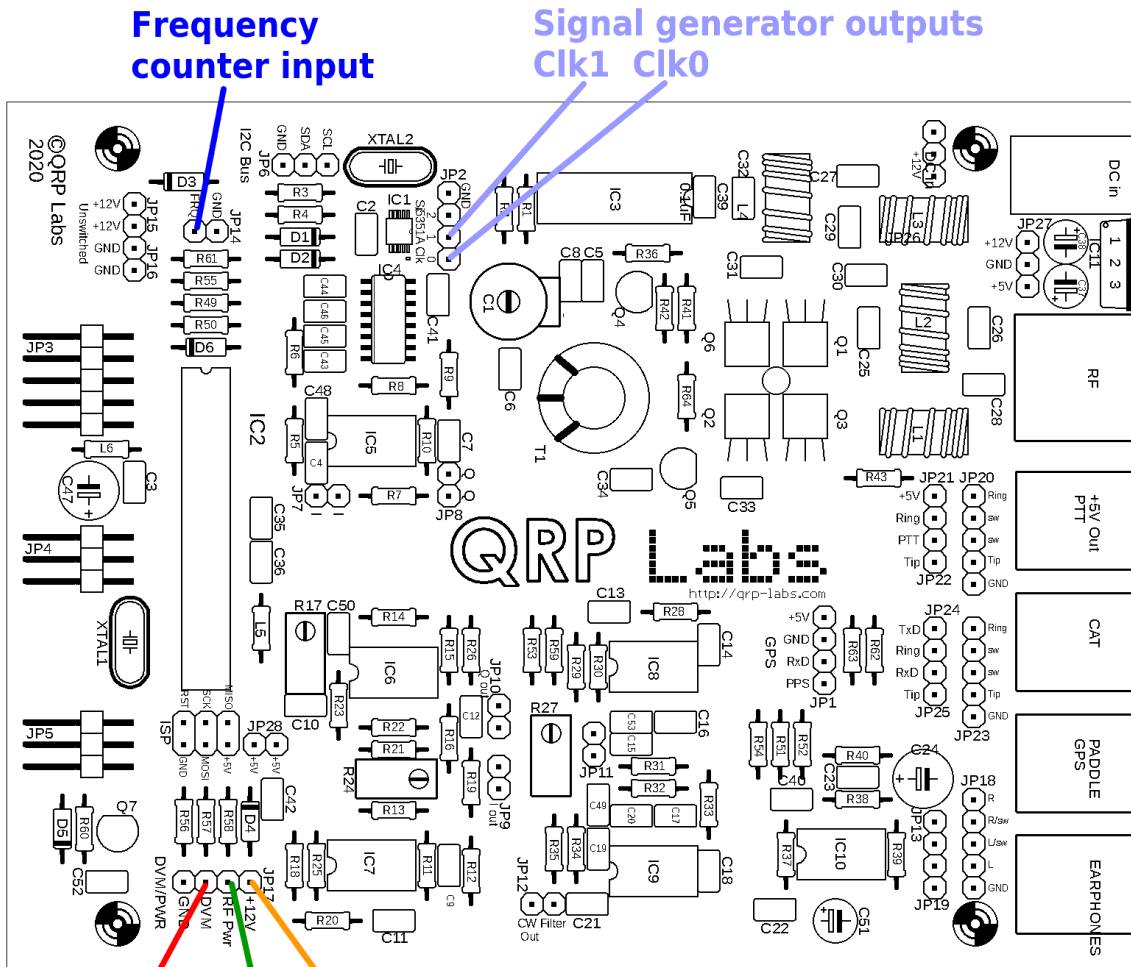
4.16 テスト 装置

テスト装置メニューは幾つかのテスト装備を提供します。それらはあなたの無線機の障害や他のテスト目的のためにも使えます！下記の図はQCX+上のテスト装置のための接続点を表しています。

もし、あなたが外部装置や回路の測定をしようとしているならば、CWトランシーバーと外部回路の間のグラウンド接続を作る必要もあるでしょう。グラウンド接続ピンは対応する入力ピンの隣に提供されています。

テスト装置のこれらの項目について下記に記載します。

信号発生器以外の全ては表示のみの項目で、対応する保存される構成パラメーターはありません。



DVM input **RF input** **+12V output**

9.1 Voltage
11.67V

これは DVM、デジタル電圧計 機能です。 計測範囲は 0-20V DC です。
 オンスクリーンバッテリー電圧表示を使う場合は、DVM 入力ピンを +V 出力ピンに接続せねばなりません。（前図を参照） この例では、12V 電源が無線機の電源として使われています。 DVM 入力ピンが +V 出力ピンにジャンパーされています。 11.67V という数値は 12V から反極性保護ダイオード D3 による電圧降下を差し引いた数値になります。

9.2 RF Power
4.52 W

これは RF パワーメーター機能です。 測定値は 0-5W の範囲です。

RF パワー測定回路は単純なダイオード検出器です。ダイオード機能は非直線性があり、個々のダイオードによって異なります。従って、パワーの測定出力は非常に正確というわけではありません。しかし、それは確かに非常に良い表示ツールであり、デバッグツールになります。

RF パワーメーターと DVM は、同一の ADC(アナログ・デジタル)マイクロコントローラー入力を使うことに注意してください。RF パワーメーターと DVM を同時に使ってはいけません！どちらか一方だけが接続されることを確認してください。

9.3 Audio Ch.1 01,652

この項目は生の振幅値を表示するだけです。振幅値は、音声アンプ出力に接続された音声チャンネル 1 について、Goertzel アルゴリズムによって計算されます。

ここで表示される数値は、入力信号レベルとゲインコントロールに依存します。確認するには、ゲインコントロールつまみを右に回すと、表示される値が増加します。

9.4 Audio Ch.2 00,008

この項目は生の振幅値を表示するだけです。振幅値は、フェーズ無効化回路の出力に接続された音声チャンネル 2 について、Goertzel アルゴリズムによって計算されます。ここに表示される数値はゲインコントロールからは独立です。値は Audio Ch.1 の測定からははるかに小さくなります。

これはは、ADC の最下位ビットが約 5mV の電圧に等しいためです。受信信号パスのその点の信号振幅は、よほど受信信号が強くなければ、小さすぎて ADC 出力を生成できないのです。

9.5 Frequency 4.21523 MHz

これは周波数カウンターです。解像度は 10Hz で、結果は、概算で、約 8 回/秒の更新レートになります。周波数カウンター入力は、マイクロコントローラーの Timer1 入力に直接接続されます。プリアンプもレベル調節もありません。ATmega328P プロセッサは 5V 電源で動作します。周波数カウンター入力信号が適切な増幅であることが要求されます。

ATmega328P のデータシートによると、“Low”は最大入力で 1.5V “High”は最小入力電圧 3.5V を持つ、となっています。従って、周波数カウンターを成功裏にドライブするための増幅信号は、2.5V DC オフセット中心の 2V のピーク - ピークとなるでしょう。ATmega328P 入力ピンのダメージを避けるために電圧レベルが正しいことを確実にすることを練習してください。

さらに、ATmega328P は同期タイマー入力を持つ以上、カウントされる最大周波数はシステムクロック (20MHz) の約 40% に制限されます。従って、周波数カウンターの範囲は 0-8MHz となります。この範囲の上側の周波数端は、十分な振幅の 50% の duty cycle のきちんとした矩形波の場合にのみ達成されるでしょう。低い品質の信号は、より低い上限周波数となるでしょう。

9.6 Signal gen. 25,124,093

シグナルジェネレーター機能は、**Select** ボタンを押してアクティブにするまではスイッチオフとなっています。アクティブになると、カーソルが **10M Hz** の桁の下に現れます。この番号を他の構成パラメーターの時と同じように調節できます。ロータリーエンコーダーを使って周波数を増やしたり減らしたりできます。プレスホールド（押して保持）でロータリーエンコーダーを回すと、チューンレート（カーソルの桁位置を左右に移動して）を変更できます。

周波数を調節すると、シンセサイザーの出力周波数がマッチするように調整されます。

出力周波数の幅は **3.5kHz** から **200M Hz** です。Si5351A シンセサイザーチップのデータシートの最大周波数仕様は **200MHz** です。が、実際には、ほぼ **300MHz** まで安定して働くことが分かっています。出力波形は、振幅 **3.5V** ピーク - ピークの矩形波です。出力は、**Clk0** と **Clk1** 端末に現れます。（上の図参照）

出力は Si5351A シンセサイザーチップの出力ピンに直接接続されていることに注意してください！出力をグラウンドにショートさせたり、他に乱用しないように非常に重大な注意を払ってください！ Si5351A シンセサイザーチップが壊れた場合、取り換えは非常に困難です。Si5351A の **Clk0** と **Clk1** 出力は、可能な限り、**90 度フェーズオフセット** で直角位相で運用されていることを覚えておいてください。関係は **3.2Mhz** 以下では維持されず、**VHF** では維持されないでしょう（用決定）

4.17 CAT 制御コマンド (PC リモート操作)

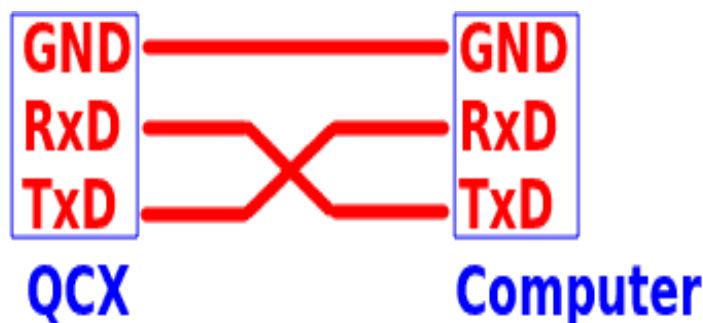
CAT コマンドシステムは **QCX+** をログソフト（一般とコンテスト）とともに使えるようにすることを意図しています。CAT 制御コマンドでトランシーバー情報（特に運用周波数やモード、等）を検索してログに記入します。Kenwood **TS-480** コマンドセットのサブセットが幾つかのマイナー修正とともに採用されています。

Hardware description:

全てのマイクロコントローラーピンは既に使用されています。マイクロコントローラーのシリアルポート周辺機器は既に **LCD_D4** と **LCD_D5** 信号によって使われています。従って、共用が必要です。2つの抵抗 **R49** と **R50** と1つのダイオード **D6** がこの共用を可能にします。

QCX+ と **QCX-mini** モデルには、これらの部品が既に導入され、CAT シリアルポートとして **3.5mm** ジャックが付いています。**QCX** の新しい PCB リビジョンでは、この部品が導入され、3-ピンヘッダーのための PCB Pad があります。初期の **QCX** リビジョンは3つの部品を追加して修正する必要があります。

QCX+ RxD はコンピュータの TxD に接続し、QCX+の TxD はコンピュータの RxD に接続します：右図に示すようにスワップがあることに注意。 殆どの PC は実際のシリアルポートをもはや有していないので、典型的なセットアップは USB でシリアルコンバーターに繋ぐことになるでしょう。



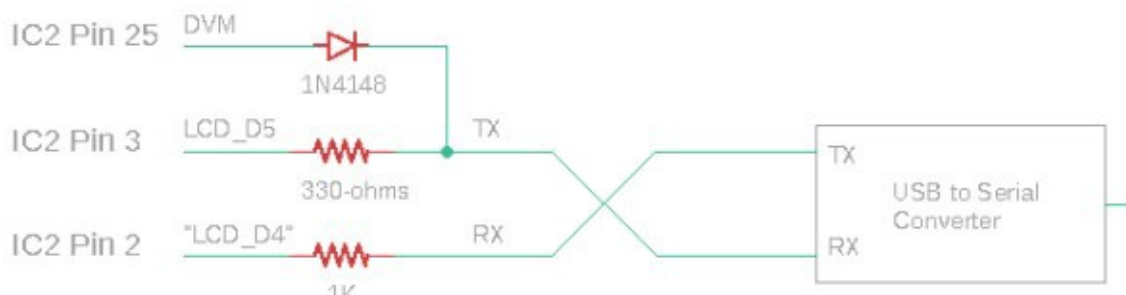
TTL レベルのシリアルデータを使うこと。 RS232 Cは、別の（高い）電圧ですから、使ってはいけません。

これら 3つの信号は、QCX+、QCX-mini モデルのリアパネルにある 3.5mmステレオジャックコネクタに配線されます。 以下の接続スキームになります：

Tip: QCX+ RxD

Ring: QCX+ TxD

Sleeve: Ground



マイクロコントローラーはシリアルポートまたは LCD いずれかに書き込むだけです；シリアルポートに書き込み中は LCD への書き込みはせず、LCD 出力中にはシリアルポートには書き込みをしません。 衝突を防ぐために、LCD_4（プロセッサの RxD 信号）は、1K Ω の抵抗 R49 を介して外部のシリアルデバイス TxD の信号によってドライブされます。 これが、LCD 書き込みとシリアルポート書き込みが同時に発生する場合に、2つの回路は互いをドライブしようとしています。 プロセッサ TxD 信号は LCD_5 と共用されます。 LCD に書いている時、この信号がパルスを生じさせ、リモートのシリアルデバイスによって偽りの文字として解釈されます。 これを避けるため、270 Ω シリーズの抵抗が使われ、IC2 ピン 25（これはまだ DVM アナログ測定チャンネルでもある）へのダイオードが使われます。 LCD 書き込み中、IC2 ピン 25 は High にドライブされます。

それはリモートのシリアルデバイスにも High (idle) シグナルを強要し、それにより、偽りの文字の送信を阻止します。

Configuration:

シリアルデータフォーマットは 8 ビットです。 1 スタートビットと 1 ストップビット、38400 ボー (bps) です。 パリティは使われません。

これは最も共通なシリアルデータ構成で通常ほとんどのアプリケーションで使われています。

フローコントロールは使いません (RTS、CTS 信号は無し)

CTS シグナルは単純なトランジスタ回路によって IC2 の 25 ピン信号 (LCD 書き込み中は High です) をインバートするために生成できます。これは、CTS シグナルが要求するシグナルの逆の極性となり、リモートコンピューターにトランシーバーは受信信号を受け取る準備が出来ていないことを告げるために Low に設定されます。

注：フローコントロールが無いと、必然的に、リモートコンピューターが QCX+ を検索するような局面があり得ますが、LCD 更新中に入ってくる文字が到着し、結果的に消失することになります。

CAT コマンドの形式:

全ての CAT コマンドは 2 文字のコマンドコードから成ります。オプションでパラメーターが続くことがあります。セミコロンで終わります。QCX+ にパラメーターをセットするためのコマンドは、2 文字のコマンドコード、パラメーターの値、セミコロン (終了子) です。QCX+ からパラメーターをゲットバックするためのコマンドは、同様ですが、パラメーター値がありません。例えば：

FA00007030000; QCX+ VFO A を 7.030MHz にセットする

FA; QCX+ に VFO A の周波数は何かを問い合わせ
 QCX+ は“FA00007030000;”と応え VFO A は 7.03M Hz に
 セットされていることを示す。

すべてのコマンドはこれと同様です。2 文字コマンドと“;”は値を読む。値のセットは、パラメーターの値をコマンドコードとセミコロンの間に挿入。無効なコマンドが出された場合、“?”が返されます。キャリアエージリターンやラインフィードの文字を持たないので、QCX+ から返されるのは、CAT 標準である“;” (終了子としてのセミコロン) だけである。

注：TS-480 コマンドセットの限られたサブセットを使うのは、QCX+ には限られたプログラムスペースしかなく、また、多くの TS-480 トランシーバーコマンドは QCX+ に適用できないという理由からです。幾つかのコマンドは読込専用で、QCX+ にパラメーターを書くことができません；QCX+ で読み取り専用として導入されたコマンドで書き込みしようとした場合、無視されます；QCX+ はそのパラメーターの返答として、読み取りコマンドが出されたかの如くに応えます。導入されているコマンドで、よく使われるロギングプログラムと一緒に運用するには十分です。

注：コンパクトなコードは、最低のエラーチェックが行われます。

VFO 周波数を何か無効な数値やバンド幅外をセットしようとすると、例えば、静止されません。

以下にコマンドとレスポンスをアルファベット順にリストします：

(コマンドは翻訳していません。 原典を参照してください。)

| 5. QCX+ 操作参照カード "cheat sheet" | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Main Control Functions | | | | |
| |  Power |  Keyer .. RIT - Menu "Select" |  VFO A/B .. Preset - A <-> B "Exit" |  "Rotary" |
| ・"Select"1回押し: キーヤー速度・エンコーダで表示 -再"Select" で選択 -"Exit" でキャンセル。 | ・"Exit"1回押し: VFOモード変更: A / B / Split ・"Exit"2回押し: 周波数プリセットを選択。 -"Select" VFOをプリセットにsave -"Exit" プリセットをVFOにload -"Rotary" キャンセル | ・エンコーダー回す:メニュー選択、編集 ・"Rotary"押す:チューンレート変更 1 kHz->500Hz->100Hz->10Hz ・"Rotary"2度押し、長押し: -エンコーダーでメッセージ選択 -"Select" 繰り返して送出 -"Rotary" 1回送出 -"Exit" キャンセル | | |
| ・"Select"2度押し: RIT 調節, -再"Select" で選択 -"Exit" でキャンセル。 | ・"Exit"長押し: スワップVFO A / B | | | |
| ・"Select"長押し: 構成メニューに入る(下記参照) | | | | |
| 構成メニュー項目 | | | | |
| 1 プリセット 周波数 Preset 1 ~ Preset 16: 周波数をメモリー | 5 デコーダー 5.1 ノイズブランカー: period in ms 5.2 スピード 平均: for speed detection 5.3 振幅 平均 : for ampl. detection 5.4 Enable Rx: enable Rx decoder 5.5 Enable Tx: enable Tx decoder 5.6 Enable Edit: enable CW decoding during menu editing (useful!) | 7.9 時計 : enable real time clock 7.10 デリミター表示: set delimiter 7.10 Backlight: enable QCX-mini LCD module backlight LED 7.11 工場出荷にリセット: if set to value 17 - use with caution | | |
| 2 メッセージメモリー 2.1 メッセージ間インターバルの指定 秒で指定 2.2 反復回数の指定 1~99 または 0 2.3 メッセージメモリ 1~12 のメッセージ: 最初の4つ 100文字 残り 50文字 | 5.7 VA enable VA prosign (not SK) 6 ビーコン 6.1 Mode: OFF, CW WSPR, FSKCW 6.2 周波数: beacon frequency 6.3 フレーム frame duration in minut 6.4 開始時刻 Start: minutes past the start 6.5 WSPR コールサイン to encode in WSPR message 6.6 WSPRロケーター 4-character Maidenhead square 6.7 WSPR パワー dBm power level to encode in WSPR message 6.8 時刻設定 Set time: set real time | 8 調整 8.1 調整周波数 frequency for BPF alignment 8.2 I-Qバランス周波数: audio freq. for I-Q balance adjustment (700Hz) 8.3 フェーズ調整 Low freq for low audio phase adj (600Hz) 8.4 フェーズ調整 High freq for high audio phase adj (800Hz) 8.5 基準周波数: 27MHz synth ref. frequency used for synthesiser 8.6 システム周波数: 20MHz system frequency used for system timing 8.7 ピーク BPF: do the actual BPF peaking alignment 8.8 I-Q バランス 調節: do the I-Q balance adjustment 8.9 フェーズ Low do low audio phase adjustment 8.10 フェーズ High: do high audio phase adjustment 8.11 Cal ref. osc: do GPS calibration of 27MHz osc if GPS is connected 8.12 Cal sys. osc: do GPS calibration of 20MHz osc if GPS is connected | | |
| 3 VFO 3.1 VFO モード: A, B or Split 3.2 VFO A: スタートアップ周波数 3.3 VFO B: スタートアップ周波数 3.4 チューンレート スタートアップレート 1kHz, 500Hz, 100Hz or 10Hz 3.5 RIT: 受信 インクリメンタル チューニング 3.6 RIT レート: 1kHz to 1Hz 3.7 CW-R: Enable CW-R mode 3.8 CW オフセット: default offset (700Hz) | 7 その他のメニュー 7.1 ダブルクリック delay time in milliseconds (300) 7.2 バッテリー icon on the display top right 7.3 バッテリー-Full: set millivolts for a battery icon indication 7.4 バッテリー-millivolts for each battery bar step level in the icon display 7.5 カーソル blink: Enable blinking cursor 7.6 S-メーター: enable S-meter display on the screen 7.7 S-メーター step: set value of each S-meter bar (in amplitude units) 7.8 カーソル点滅 splsh: enable custom splash screen | 9 テスト装置 9.1 電圧計 : measure voltage 9.2 RFパワー計: measure RF power 9.3 Audio Ch.0: measure audio channel 0 amplitude 9.4 Audio Ch.1: measure audio channel 1 amplitude 9.5 周波数カウンタ: frequency 9.6 シグナルジェネレーター enable&adjust signal generator output | | |
| 4 キーヤー 4.1 キーヤーモード: Straight, Iambic A/B, Ultimatic 4.2 キーヤースピード wpm 4.3 キーヤースワップ swap paddle inputs 4.4 キーヤウエイト : alter dit:space ratio 4.5 キーヤー自動スペーシング: enable keyer autospacing (default OFF) 4.6 セミ QSK: default: full QSK ブレークイン 4.7 練習モード keys but no RF output 4.8 サイドトーン周波数 normally set to same as CW offset (700Hz) 4.9 サイドトーン音量 volume, 0 to 99 4.10 ストレートキーモード: both/dip/ring allows use of 3.5mm mono plug | | Saveすること: save current VFO etc settings to be the default on power up "Select"で save, "Exit"で cancel | | |
|  | | | | |
| QCX operating manual, firmware 1.07, manual edit 0.03 | | | | |

5. Operation reference

(前頁を参照)

6. Resources

□ このキットに関するすべてのアップデートについて、組み立て指示書のダウンロードについては、下記を参照してください；

QRP Labs CW transceiver kit page

<http://qrp-labs.com/qc xp>

□ このキットの組み立てと操作に関する質問は、QRP Labs グループに参加してください。 <http://qrp-labs.com/group> for details

7. Document Revision History

0.01 27-Oct-2020 ファームウェア バージョン 1.06

0.02 06-Nov-2020 GPS インターフェースとその制約事項を追加、第 1 章 (4 ページの下部)

0.03 02-Dec-2020 ファームウェア バージョン 1.07