

The MBDC

A Multi-Band Direct conversion Transceiver

Steven Weber KD1JV steve.kd1jv@gmail.com

Distributed by Hendricks kits , www.qrpkits.com



仕様:

受信時電流 : 80m : 70 ma

160m : 100 ma

感度 : ~ 90 dBm (5uV)

3つのオーディオ帯域幅設定

送信機:

80m : 5.5W at 13.8V, 620 ma

160m : 5.5W at 13.8V, 810 ma

特徴:

2 × 16 液晶ディスプレイ搭載

スピーカー内蔵

予備の受信アンテナ入力装備

100kHz から 21.5MHz のジェネラル受信機能

20 の周波数メモリー

ビーコンモードとメッセージメモリーを持つ IambicB モードキーヤ搭載

このマルチバンドのダイレクトコンバージョン・トランシーバー (MBDC) は 160 m と 80 m ハムバンドでの運用のためにデザインされました。

DDS VFO の広い調整範囲は、また 100kHz から 21.5MHz までのジェネラル受信を可能にし、ダイレクトコンバージョン受信機はすべてのモードの受信をすることができます。

3つの受信オーディオ帯域幅が選択可能で、フロントパネル上の押しボタンによって選択ができます。

AGC と独立な音量調整器によって非常に強い局からの信号から耳を痛めることを防ぎます。

操作(stock)バンドとして、2つの理由によって 160 m と 80 m が選ばれました。

1つは、これらのバンドで利用可能なキットがありません。

2つめは、ダイレクトコンバージョン受信機は、一般にあまり混雑していないバンドでよく使われています。

ダイレクトコンバージョン受信機は、混雑している 40 m や 20 m バンドでは非常にいらさせられるかもしれません。

160 m と 80 m のハムバンド以外での使用のために、別個の予備の受信アンテナ入力が設けられています。

これは、送信機のローパス・フィルターと、ハムバンドの受信を制限するであろう 17MHz のハイパスフィルタを迂回します。

不要なノイズを拾うことを減らすために、トップバンドで専門の受信アンテナを使うことが望ましい時には、必要ならば、この予備のアンテナ入力とその選ばれたハムバンド上でも使うことができます。

ジェネラル受信のためには、デザインを複雑にし費用を増大するであろうチューニングやフィルタリングを付けるのではなく、予備の受信アンテナ入力 that 直接ミキサーに行く構成になっています。

また、トップバンドではその必要があまりないと思われるので、レシーバーは過度に敏感ではありません。

あまりにも高感度であることは、まさに騒音レベルを上げて、S / N 比を低下させることになるでしょう。

受信機はローカル発振 (LO) の第 2 高調波でも、その信号に高感度であることに注意してください。

従って、ある種のプリセクターとしてプリアンプを追加することはジェネラルカバー受信機として使う時には役立つでしょう。（これは、予備の受信アンテナ入力を設けることとは別の理由です）。

オーブントレインの MUTE 出力はプリセクターのコントロールとして、または外部のリニア増幅器のコントロールとして利用可能です。

DDS VFO によって実現可能な広い周波数チューンを完全に利用しないことにとまどいがあるかも知れません。

もちろん、MBDC リグで 160 m と 80 m 以外のバンドでの操作をすることを計画することは可能です。

しかし、17m バンドより上での送信をする場合には、安定性の問題と送信出力のフィルターが 18MHz より上では非常に扱いにくくなるということによって、これを使うことはよいアイデアではありません。

プログラムを変更しない限り、送信機は 80 m と 160 m のハムバンドの範囲内でのみ使用可能です。

この範囲外にチューンした場合には、送信機は使用できないでしょう。その場合、ディスプレイの左上に[*]によって使用不能が表示されます。

送信機が選択した 2 つの周波数の間で使用可能であるように、制限をプログラムすることができます。これらは一般にハムバンドの上端と下端です。

しかし、シグナルジェネレータとして使用する場合、100kHz から 21.5MHz まで DDS VFO は調整範囲をもっています。より低いバンドに制限をするようプログラムすることができます。

運用:

コントロール:

シャフトの押しボタンスイッチを持つ回転式のエンコーダと 3 つの押しボタン。

押しボタン#1: MENU ボタン

押しボタン#2: 受信帯域幅選択。

押しボタン#3: RIT オン/オフ または (長押しで) バンド切り替え

エンコーダ押しボタン: チューニングレートの変更

スイッチのほとんどは 1 つ以上の機能を持っています。

バンド選択:

MBDC は起動した時は 80m バンドです。 (「バンド A」 とします)。

バンドの切り替えは 1 秒の間 RIT スイッチ押し続けます。

チューニングレート:

初期設定の調整レートは、アクティブな 10 の桁でアンダーラインによって示されます。

1Hz から 100kHz の各桁で調整レートを選択することができます。

10kHz の 10 の桁は実際 5kHz のレートで動くことに注意してください(これは、SWBC(短波)局と AM の放送局チューニングに有益です)。

チューニングレートを変更するには:

- チューニングノブで押してください。
- アクティブな 10 の桁を示しているカーソルが、点滅し始めるでしょう。
- チューニングノブを調整して、エンコーダでカーソルを動かし、動作させた
い桁に移動させます。
- このモードから出るにはもう一度チューニングノブを押します。

RIT:

RIT(受信のみの調整)は DC トランシーバーには必須の機能です。

もし誰かと通信しようとする時、送信周波数は相手の周波数に合わせなければなりません
が、それを聞くためには、その送信周波数から可聴周波数分ずらさなくてはなりません。
これを、RIT を使って行います。

やりかたはまず、RIT を off にして、他の局の信号と「セロビート」をとります。完全に周波数を一致させたい場合には、広帯域オーディオフィルタ設定で、フィルターを入れない状態で行うと容易に見つけられるでしょう。

他の局の信号にゼロビートがとれたなら、もう 1 回、RIT をつけます。そして、通信の内容がコピーできるように相手の信号の上または下で約 600Hz 離れたところに調整します。

信号をよりコピーしやすくするために QRM や他の広帯域ノイズを除去するローパス、ハイパスの一方または両方のオーディオのフィルタを使うとよいでしょう。オーディオのバンドパスフィルタのセンター周波数は約 600Hz です。

このやりかたは、誰かの CQ に他の人が答えたり、彼らが呼出しをやめるまでに行う操作としては迅速ではありません。

あなたが CQ を呼び、他の局があなたに答えてくる場合にはしばしばより有効でしょう、

R I T 操作:

● RIT は、瞬間的に RIT スイッチを押すことによってオンとオフに変えられます。

●注:RIT が操作可能な状態では、コードスピード設定が、選択できる唯一のメニュー機能です。

他のメニュースイッチ機能を可能にするために RIT を出なければなりません。

● RIT の調整レートは、自動的に 10Hz のレートに設定されています。RIT が出る時にオリジナルな調整レートに回復します。

必要な場合には、RIT モードの中で、調整レートを手動で変更することができます。

RIT モードの中では、受信周波数と送信周波数との変移は送信周波数（「ベース」）表示の下に +または-で表示されます。

どのくらい基本の周波数から離れているかは、実際の制限はないのですが、表示される変移は $\pm 99.999\text{kHz}$ です。このことには注意してください。

受信バンド幅選択:

瞬間的に帯域幅スイッチを押すことによって 3 つの帯域幅が切り替わり、選択することができます。選択されたモードは LCD の最上段の右上に示されるでしょう

1. 広帯域(WB)
2. 狭いフィルタ 1(F1)
3. 狭いフィルタ 2(F2)

広帯域は、AM と SSB 受信においてフィルターをかけない状態です。

狭いフィルタ 1 は 600Hz に集中したバンドパスフィルタです。

これは混信の激しいバンド条件の場合に AM と SSB 信号の受信を改善することに役立つ帯域幅です。

狭いフィルタ 2 はフィルタ 1 と直列に挿入されたバンドパスフィルタです。

これは CW 受信のために、かなり帯域幅を狭めます。

バンドパスフィルタのそれぞれは、ノイズと近接局を除くことに加えて弱い CW 信号を受信するのを助ける利点を持っています。

バンドパスフィルタの前に、AGC があることに注意してください。

さもなければ、最初にフィルタを通過するときにその信号伝播時間のため、発振状況が発生します。これは、コピーしたい信号でなくても、近接する強力な信号によって AGC

が飽和することを意味しています。

MENU:

メニュースイッチは それが押される毎に、メニューが順番に表示されます。
行いたい機能がディスプレイ上に表示された時、スイッチを押すことをやめてください。
機能は以下の順番で表示されます。：

1. モールス符号のスピード/作動メッセージメモリーの選択
2. プログラム可能な周波数メモリー
3. キーヤメモリー
4. 常に AUX Rx (外部受信)アンテナを可能にする。

再び MENU ボタンを押すと、選択されていた機能は解除されます。 チューンノブボタンは、データを呼び出したり、格納したりする「ENTER」ボタンとして使われます。

コードスピード:

メニュースイッチを瞬間的に(1 秒未満)押して離す (タップ) するとモールス符号のスピードが表示されるでしょう。

- スピードの可変範囲は 5wpm から 40wpm です。
- スピードを増加または減少させるためには、パドルまたはチューンエンコーダを使ってください。
- 約 2 秒間、何も操作がないと、このモードはタイムアウトで、通常モードに戻るでしょう。
- 選択されたスピードは EEPROM に記憶されて、次の起動時にもそのスピードが保持されます。
- ストレートキーモードの場合、メッセージの送出スピードを変更する場合には、エンコーダを使用します。

周波数メモリー:

ユーザーメモリー:

メニュースイッチが押し下げられた時ディスプレイに[F MEM]と表示され、そしてボタンがリリースされると[Mxx 0.100.000]と表示されます。xx は現在の周波数が記憶されている所を示します。100.000kHz が読み込まれますが、これは最小の動作周波数です。

1. 0 から 19 まで 20 のメモリーのうちどれを選ぶかはチューンノブを回転させてください。20 から 27 は特別な目的を持ったメモリーであり、一般的な周波数記憶としては使われません。
2. RIT スイッチを押すことによってディスプレイの下の段に周波数が表示されるよう、読み込んでください。
3. FILTER スイッチを押すことによってディスプレイの最上段のメモリーに、現在の動作周波数を書き込みます。
4. MENU スイッチを押すことによって、このモードから出ることができます。

特定目的の記憶域20から27：

20 と 21 のメモリーは、 起動時の周波数を蓄えるために用いられます。 あらかじめプログラムされた初期設定周波数です。

M20 = Band A 起動時の周波数(名目上 80 m バンド)

M21 = Band B 起動時の周波数(名目上 160 m バンド)

N o t e：

起動時の新しい周波数は、関連したバンドの中にある必要はありませんが、それがバンド限界を越えているならば、送信機は使用不可にされるでしょう。

22 から 27 のメモリーは、 各バンドの起動時周波数と調整限界をプログラムするために使われます。

バンド A:のために

M22 = 下側の周波数限界

M23 = 起動時周波数

M24 = 上側の周波数限界

バンド B のために:

M25 = 下側の周波数限界

M26 = 起動時周波数

M27 = 上側の周波数限界

キーメモリー：

ディスプレイ[EMEM]

このモードは、 パドルを使ってモールス符号メッセージを保存します,,,

2 つのメッセージ収納庫があり、長さにして(文字にして)、最高 63 までの文字を記憶させることができます。

文字、数、モールス句読点、そして特別な ASCII キャラクターはディスプレイの最上段にデコードされて、表示されます。

これはメッセージの適切な入力を確認することに役立つでしょう。

誤りを消去したり、自動的に挿入される語スペースを取り除くためには、バックスペース機能が使えます。

●少なくとも 3 秒間 MENU スイッチ押し続けてください。

●このモードが作動する時には、ディスプレイは次のように変わります。

周波数表示は消え、 キー入力する文字はここに表示されます。

下の段には “X”、“BS”、“R” が表示され、あなたが押しボタンの機能を思い出す役に立つでしょう。

● “X” = exit = Menu スイッチ、

“BS” = Back Space = Filter BW スイッチ、

” R” = review = RIT スイッチ

●メッセージを入れ始めると、モールスキャラクターは最上段にデコードされて、表示されます。 ラインが文字で満たされるとスクロールが始まります。

- 有効なモールス ASCII キャラクターにデコードできないことを入力すると、「!」が表示されるでしょう。
「!」は有効なモールスキャラクターなのですが、それを送ったならば、誰も、それが何であるかを知らないでしょう。
- 語スペースが挿入されると、空白は、カーソルがスペースの上を移動してディスプレイに表示されます。
- メッセージを蓄える前にこのモードを終了するためには、MENU スイッチをタップしてください。
- 誤りを消去するには、フィルタ BW スイッチを押すことによって行います。
- メッセージをレビューするには、エンコーダ PB スイッチを押します。
- 63 文字を越えた場合には、[FULL]という表示がディスプレイに現れます。
このようなことが起きたときには、3つのオプションがあります。
 1. そのままメッセージとして記憶させてください。
 2. いくつかの文字または語を取り去るために、BS バックスペースを使います。
注、メモリーがもういっぱいでもなくなっても、「FULL」メッセージは消去されないでしょう。
 3. メモリー入力モードを終了し、再び始めてください。
 メッセージをキー入力し終わった時には、RIT スイッチを押してください。メッセージが再生され、実際それを記憶させる前に、あなたが望んだとおりになっているか確認できます。
最初からやり直したいならば、MENU ボタンを押してください。
そうでない場合には、2つの記憶域のうちの1つに、メッセージを記憶させてください。
- 記憶域 1 (Dit) または記憶域 2 (Dah) にメッセージを保存するために、ドットまたはダッシュのパドルをたたってください。
- 記憶域はエンコーダスイッチを押すことによってクリアすることができます。
どちらの記憶域をクリアするかは、パドルのドットまたはダッシュで選択します。

メッセージ送信:

- メニューボタンをタップします。 1/2 秒以内
- ドットパドルをタップする。 記憶域 1 の選択
- ダッシュパドルをタップする。 記憶域 2 の選択
- メッセージを送り始めたら、DOT パドルを閉じることによって止めることができます(文字が送られている場合、それが送信を終えるまで、パドルを閉じておく必要があります)。
- ストレートキーモードの場合には、メッセージメモリー 1 だけを使うことができます。これはストレートキーによって DOT 入力が行われている状態です。

BEACONモード:

どちらのメッセージメモリーも、「ビーコンモード」と呼ばれる、自動的に繰り返し動作をするモードに設定することができます。

ビーコンモードは、文字の送信の間で DOT パドルを閉じることによって終わらせることができます。

休止時間の間にパドルのドットまたはダッシュを使うことで、ビーコンモードを終わらせて、直接、送信機にキー入力することができます。

メッセージ繰り返しの間の休止時間はチューンエンコーダによって 1 から 6 秒の間で設定することができます。初期設定の時間は 1 秒です。

チューンエンコーダによるビットの上/下は休止時間の変更だけを行います。従って、メッセージをキー入力している間にチューンエンコーダを使うことによって、休止が始まる時に遅延時間を 1 秒毎に変更することができます。

ビーコンモードを始めるため:

- 2 つのメッセージのうちの 1 つを選択します。
〈Menu ボタンをタップし、そしてドット、またはダッシュパドルを押す〉
- Menu ボタン押す。
〈押しているスイッチは文字の間で検出されます〉
- [BEACON Is] がディスプレイの下の段に表示されます。
〈Is とは休止時間を示しています〉

ストレートキーモード:

- 電源が OFF であるときに、モノラルプラグをパドルジャックに差し込み、そして、電源を入れてください。
DASH 入力が起動時に接地されていると、ストレートキーモード(電鍵モード)として作動します。
- ストレートキーモードでは、キーメモリー入力モードはパドル操作が必要なため使用することができません。
- メッセージが事前に記憶されていれば、キーメッセージ 1 はストレートキーモードでも作動することができます。
送出スピードはチューンエンコーダによって変更することができます。

常に、Rxアンテナを使用可能にする :

普通、現在設定されたハムバンドの範囲外で(受信のために)チューニングするのであれば、予備のレシーバーアンテナ人力を使えばよいだけです。

しかし、(交信をするために)送信アンテナと別の受信アンテナを使うことを望むならば、そのときには、この選択を使って設定することが可能です。

ディスプレイ [Rx ANT OFF]

- Rx アンテナが on か off かが表示されるまで<FILTER>ボタンをタップしてください。Rx アンテナがアクティブな時には、多少アンテナシンボルのよう

に見える文字【¥】がディスプレイの左上の上で表れるでしょう。

- <MENU>をタップして設定を保存し、このモードから退出します。

予備のMUTEアウトプット:

受信の間、ボードの上の MUTE ターミナルは、LOW アクティブなオープントレイン出力です。この出力は、外部電力増幅器を入れたり外したり切り換えるために使うことができます。この Mute 出力は送信機がキー入力される直前に HIGH になり、電鍵を使う時にはキーアップから約 5ms 後、キーヤーを使う場合は現在のスビートでの語スペースの後に、LOW に戻ります。

周波数キャリブレーション:

出力周波数は、校正が必要ないくらい十分に、ディスプレイとマッチしていると思います。しかし、必要ならば、これを行うことは可能です。

校正は 10MHz で行われるので、WWV とゼロビートを取ることができます。

それをする最もよい方法は、PSK プログラムを実行している PC の中に受信機からオーディオを入力し、WWV トーンの周波数を測定することです。

- MENU スイッチを押しながら、電源を入れてください。
- ディスプレイは参照周波数を示すでしょう。調整ステップは 1Hz までセットされます。必要ならばこれは変更できますが、推奨されません。
- チューンエンコーダを使って、ちょうど 10.000,000MHz までアウトプット周波数を設定します。参照周波数を上げると DDS 出力周波数は下がることになります。
- MENU ボタンを押して、設定を保存し、このモードを退出します。

マニュアル12ページ

テスト:

安全のために、約 1amp でヒューズが切れる、電流が制限された電源を使うべきです。最小の動作電圧は約 10.5 ボルト (13.8 ボルトの場合フルパワー) です。

- すべての IC チップを取り付けてください。

取り付ける向きには十分注意してください。すべての IC が同じ向きになっているわけではありません。反対向きに取り付けたり、間違ったソケットに取り付けたりした場合には起動した時それらの IC は破損してしまうかも知れません。

PCB ボードの上の部品のアウトラインに書かれているノッチと IC チップのピン 1 を示す、「DOT」 またはノッチが一致していることを確認してください。異なった向きに IC チップが差し込まれると、IC のほとんどは破壊されてしまいます。はじめて取り付ける時、その向きを正しくしてください!

U1	-	LM386
U2	-	LM386
U4	-	TL084
U5	-	4066
U6	-	MEGA48
U7	-	74HC4053
U9	-	74AC02 (または 74HC02)

- DDS ボードモジュールをインストールしてください c

これは 16 ピンのうち 1 から 8 のピンをソケットに差し込みます。

ボードのフロントエンドは MEGA48 チップに張り出すことになるでしょう。

- 12 から 13.8V の電源を電源コネクタと接続してください。
- 電源を入れてください。
- ディスプレイのバックライトが点灯します。
- ディスプレイの上の数字が見えるように、半固定抵抗ポット V 1 でコントラストを調整します。ポットは工場で中間の位置に設定されています。ですから、反時計回りにほんの少し (1/8 回転ほど) 理して調整することになるでしょう。
- ディスプレイは、現在、周波数 3.560,000 を表示していると思います。
- これでコントロールをテストすることができて、切り換えが適切に操作できる状態になりました c
- アンテナを接続し、シグナルを聞くことができます。

送信機テスト:

- パワーメータと 50 Ω のダミーロードを 送信機の主アンテナジャックと接続してください。
- モノプラグの付いているストレートキー (電鍵) を取り付けます。そして電源

を入れてください。または、パドルを使う場合はストレートキーモードで立ち上げるため、ダッシュパドルを開じたまま電源を入れてください。

- 送信機にキー入力をして、出力をチェックしてください(それは 13.8V の供給電圧の場合約 5 ワット出ていると思います)。
- バンドを切り換えて、160 m バンドでも出力をチェックしてください(こちらも約 5 ワット出ていると思います)。

すべてのこれらのテストに合格したなら、このリグを使う用意ができています。もしそうでなければ、トラブルシューティングセクションをチェックして、正常な動作が行われていない箇所を見つけてください。

トラブルシューティング:

通常の問題でリグが動作しない原因は 100 件の内 99 件はハンダ付けが原因です。はんだ接続の精査によってその原因が見つかり、解決されることが多いです。

トラブルに共通の問題は、部品のリードだけにハンダをしていることです。それが基板のパッド(ランド)にととても近いので、パッドとリードが接続されているように見えます。これらは、目視だけでは少し見分けづらいかもしれません。

よい接続は、はんだ付けされたパッドの穴の中にリードとはんだの両方を見ることができる時です。

もう一つ捜さなければならないのは、部品をいくつも一緒に取り付けた時の取り残したはんだ接続です。

はんだ付けする前に、1 度にいくつもの部品をインストールすると、時々、1 つまたは 2 つのリードをはんだ付けするのを忘れることがあります。普通、リードを切り取る時に、これに気づくのですが、いつも気づくというわけではありません。

別のよくある問題は、トロイダルコアを巻くために使われたエナメル線との接続ができていないことです。ワイヤは、ボードにはんだ付けする前にハンダメッキされなければなりません。しかし、これがされた場合でも、時々、ワイヤが穴を通っていてもワイヤのハンダメッキされたエリアが通り過ぎていて、接続されていないことがあります。

具体的な問題を突きとめます:

問題があるならば、エリアを狭ばめていくことはトラブルの発見に役立ちます。これは、何が働いているかを見つけたことによって消去法が使えます。そして、あなたを、働いていないものへと導きます。

- ディスプレイが表示されず、一番上の列に里い■が並んでいる。
これは電源は入っていますが、ディスプレイはデータを受け取れていない状態です。
ディスプレイとボードの間の接続をチェックし、プロセッサ、U6 上のソケットピンの適性をチェックしてください。
- 送信、または受信ができない。
DDS チップソケットをチェックし、ドーターボードが正しくそのプラグに差

し込まれていることを確かめてください。

別の受信機を使うことができれば、基板が作り出している 1.860MHz または 3.560MHz の電波をチェックしてください。送信機出力フィルターのトロイダルコアの接続をチェックしてください。

● ジーという音はボリュームとともに高くなるが、受信信号は聞こえない。
問題はオーディオのパスのどこかにあるかもしれません。（それはミキサーから始まります）。オーディオ信号インジェクタは段階を追って追跡のために使利でしょう。トーンを生成するためにコンピュータサウンドカードを使うか、MP3 プレーヤーを使うことができます。

● 受信はできるが送信できない。

PA がパストランジスタの Q12 経由で電圧を得ていることを確かめてください。

典型的な電圧チャート。

電圧は近似です。

UI 上の電圧は実際の供給電圧に依存します。

他のチップの上の電圧は部品誤差、レギュレーターの実際の実出力電圧、およびボルトのメータロードのため変わるかもしれません。

※ この翻訳は XRQTechLab が独自に行いました。Hendricks と XRQTechLab とは何ら営業的な関係はありません。

十分に注意して訳したつもりですが、正確を保証するものではありません。疑義のある場合には原文を優先してください。

※ XRQTechLab はものづくりの楽しさを広めたいと考えております。自分で作ったリグで交信する楽しさを多くの方々と分かち合いたいと思います。

2014.05.21 (C) XRQTechLab

改訂 2014.08.20