

KOUWA マイクプリアンプ Rev. 5 基板組み立て説明書

KOUWA マイクプリアンプ基板 Rev. 5 は、中華製激安マイクの音質向上用として、一般に入手しやすく、組み立てやすいリードタイプの部品を使用して設計されたプリント基板です。回路は、トランジスタを使用した標準的な回路となっていますので、使用部品や定数をアレンジする事で、オリジナルのアンプ基板を構成する事が可能です。また、オプションの DC-BIAS カプセル用 BIAS 電圧生成基板と、基板間コネクタで接続する事が可能で、ECM^{*1} と DC-BIAS^{*2} 方式のコンデンサーマイクカプセル両方に対応が可能となります。

Rev. 5 の基板は、Rev. 4 の基板を基にして、1/4W REY オーディオ用金属皮膜抵抗を使用可能とする様、抵抗の部品ピッチの拡大及び、信号パターンの見直し、高音質超低ノイズ J-FET の 2SK209 用ランド追加を行い、25mm 径エレクトレット・コンデンサーマイクカプセル KT2578EC-Mk5 の音決め用として、同カプセルの性能を最大限に活かす基板構成となっています。なお、パーツショップで一般市販されている REY オーディオ用金属皮膜抵抗は、メーカーの仕様書とピッチが多少異なる物が存在します。この場合、抵抗を基板から 3mm 程度浮かして取り付けて下さい。3mm 程度浮かすことで取り付けることが可能です。

基板外形は中華製激安マイクに使用されているプリント配線基板と形状の互換性がありますので、そのまま入れ替える事が可能で、簡単な半田付けのみで同マイクの音質を改善する事が可能です。但し、本基板はプラグインパワー及び、48V 以外のファンタム電源には対応していませんので、本基板は 48V ファンタム電源 (P48) で使用して下さい。なお、本基板の消費電流は、4mA (ECM、シングルダイヤフラム DC-BIAS カプセル使用時)、6mA (デュアルダイヤフラム DC-BIAS カプセル使用時) となりますので、電流供給能力の劣る USB バスパワータイプのオーディオインターフェースで利用する場合は、ファンタム電源の供給可能電流にご注意ください。

注記: ^{*1}D (ドレイン) 出力タイプの FET 内蔵 ECM カプセルには対応していません。FET 外付けもしくは、S (ソース) 出力タイプの FET 内蔵 ECM カプセルを使用して下さい。

^{*2} オプションの DC-BIAS 電圧生成基板が必要です。DC-BIAS 電圧生成基板は、シングルダイヤフラム対応版 (BIAS 電圧 70V) とデュアルダイヤフラム対応版 (BIAS 電圧 120V、指向性切替回路内蔵) の 2 種類を用意しています。

1. 使用部品

① トランジスタ

J-FET ^{*1}	1 個	Q1
PNP トランジスタ ^{*2}	2 個	Q2, Q3

② ダイオード

1N4148	2 個	D1, D2
7.5V ツェナーダイオード ^{*3}	1 個	D101 (GDZJ7.5C もしくは互換品)

③ 抵抗 (指定ワット数以上の物を使用して下さい。)

1G (1000M) Ω 1/8W 5%	2 個	R1 ^{*6} , R9 ^{*7}
2.2K Ω 1/8W 1%	2 個	R2, R3
150K Ω 1/8W 1%	2 個	R4, R5
47 Ω 1/8W 1%	2 個	R6, R7
6.8K Ω 1/8W 1%	1 個	R8

15K Ω 1/8W 1%^{*8}

2 個 R10, R11

④可変抵抗器

500K Ω

1 個 VR1 (Bourns3362P シリーズもしくは互換品)

⑤コンデンサー

1nF/100V

1 個 C1

100nF/63V

2 個 C2, C3

22nF/63V

2 個 C4, C5

47 μ F/63V^{*9}

2 個 C6, C101

100nF/25V^{*4}

1 個 C102 (基板実装済)

⑥コネクタ

B3B-XH-A

2 個 CN1, CN2

丸ピンソケット (3pin) ^{*4}

1 個 CN3 (Neltron Industrial 6604S シリーズ)

注記: ^{*1} この部品は、2SK30 (A, ATM), 2SK117, 2SK170, 2SK330, 2SK2880, 2SK2881 等が使用可能です。使用する FET に合わせて VR1 で BIAS を調整して下さい。

推奨 FET は 2SK117-GR (2SK209-GR) です。

^{*2} この部品は、2N5401, 2SA673, 2SA733, 2SA933, 2SA970, 2SA1015 等の汎用 PNP トランジスタが使用可能です。推奨トランジスタは 2N5401 です。2SAxxxx を使用する場合にはピン配置にご注意ください。セカンドソース品の中にはピン配置が異なる物があります。

^{*3} 本回路ではツェナーノイズは、HOT, COLD の両信号に同相・同一レベルで出力されますのでキャンセルされ、ツェナーノイズの影響はありません。しかし、気になる場合には、ツェナーダイオードを抵抗で置換する事が可能です。抵抗で置換する場合には、抵抗の両端電圧が 7.5V となる様に抵抗値を調整して下さい。

^{*4} この部品は、半田面に実装します。

^{*5} オプションの BIAS 基板を使用する場合は、丸ピンソケット (3pin) を半田面に実装します。

^{*6} デュアルダイヤフラムコンデンサーマイクカプセル用 BIAS 基板を使用する場合には 200M Ω 1/8W 5%の抵抗を使用します。

^{*7} デュアルダイヤフラムコンデンサーマイクカプセル用 BIAS 基板を使用する場合には未実装とします。

^{*8} デュアルダイヤフラムコンデンサーマイクカプセル用 BIAS 基板を使用する場合に実装します。

^{*9} ニチコン製 UKW1J470MED を使用して音決めされています。同等グレード以上の部品を使用して下さい。

2. マイクカプセルの接続とジャンパーポイントの設定

① ECM カプセルを使用する場合

- ・ECM カプセルは、CN1 の Pin1 (GND) - Pin2 (Signal) 間に接続します。
- ・全てのジャンパーポイントをオープンの状態とします。

② オプションのシングルダイヤフラムカプセル用 BIAS 基板を使用する場合。

- ・マイクカプセルは、CN1 の Pin2 (Signal) - Pin3 (BIAS) 間に接続します。
- ・JP-2, 5, 7 を半田を利用してショートします。

③オプションのデュアルダイヤフラムカプセル用 BIAS 基板を使用する場合。

- ・マイクカプセルは、BIAS 基板上のカプセル接続用コネクタに接続します。
- ・C1 (1nF) は本基板上ではなく、BIAS 基板上の C1 に取り付けます。
- ・JP-3, 8 を半田を利用してショートします。

3. 注意事項

①プリント基板上に回路図に存在しない部品シンボルが存在します。 回路図及び部品表に無い部品は使用致しませんので、未実装としてください。

②C2, C3, C4, C5, C6, C7 は、音質に影響を与える部品でもありますので、同スペックのお好みの部品を使用し組み立てて下さい。 また、部品の耐電圧は指定値以上の電圧の物を使用して下さい

③XLR コネクタは CN2 から接続します。 使用するマイクカプセルにより接続が異なりますので注意して下さい。 接続は以下の通りです。

- ・バックエレクトレット ECM カプセル及びシングルダイヤフラムコンデンサーカプセル用 BIAS 基板を使用する場合には、CN2 の 1pin を XLR コネクタの 1pin に、2pin を XLR コネクタの 2pin、3pin を XLR コネクタの 3pin に接続します。
- ・膜エレクトレット ECM カプセル及びデュアルダイヤフラムコンデンサーカプセル用 BIAS 基板を使用する場合には、CN2 の 1pin を XLR コネクタの 1pin に、2pin を XLR コネクタの 3pin、3pin を XLR コネクタの 2pin に接続します。

4. 組み立て

組み立ては部品表にある部品をプリント基板のシンボルに従って半田付けします。 表面実装部品 (SMD) は予め基板に実装されていますので、リードタイプの部品を実装するのみで、基板を完成する事が可能です。 本基板には 1 個所の調整箇所が存在しますが、本書 5 項に示す通りに、たいいてい場合はボリュームを半時計方向にいっぱいに戻しておくことで、リードタイプの部品が正しく半田付けされれば問題なく動作致します。

- ・プリント基板は RoHS 対応の為、無電解ニッケル／置換金メッキによる仕上げが実施されています。 無電解ニッケル／置換金メッキは比較的に半田ののりが良く、半田付けはし易いと思いますが、半田付けし難いと感じられた場合、有鉛半田の利用を推奨いたします。 但し、有鉛半田は音質を悪化させますので、出来るだけ良質な無鉛半田の使用を推奨します。 推奨する半田は NIHON SUPERIOR CO., LTD. の SN100C です。 この半田は、初心者にも比較的半田付けしやすく、音質も良い部類の半田です。
- ・部品の取り付けは、背の低い部品から半田付けして下さい。 両面スルーホール基板となっていますので誤って半田付けされた場合、部品の取り外しは困難となります。 極性がある部品もありますので、付け間違いに十分に注意して下さい。
- ・特に指定が無い限り、半田付け用ランドが■になっているピンが 1 番ピンです。
- ・半田面に実装する部品を半田付けするときは、周囲の部品に半田こてがふれないように十分に注意して下さい。

最後に、電源を接続する前に半田付けの再確認をお願い致します。

5. 調整

使用する J-FET 及び、マイクカプセルにより、J-FET の BIAS 電圧を調整します。 ボリュームつまみを回し、音量変化が無くなる位置に調整して下さい。 ボリュームを回すと、音量が上昇し、一定の音量になると変化しなくなります。 この位置が最適 BIAS 値となります。(調整はノイズの音量で確認しても問題はありません。)

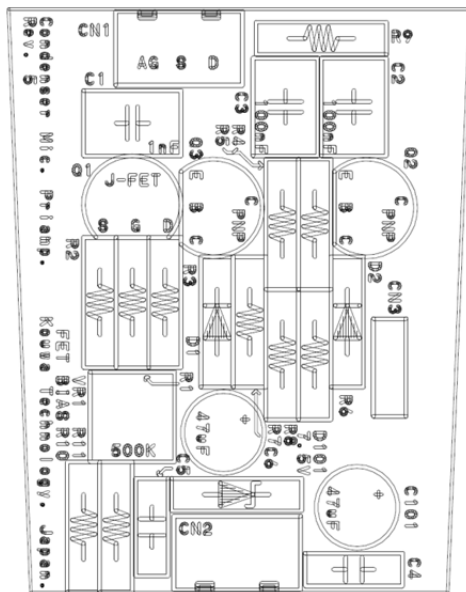
・調整が不要なデバイス例 (ECM カプセル使用時) :

2SK30A (Y ランク) , 2SK330 (Y ランク) , 2SK2880 (D ランク) , 2SK2881 (D ランク)
DC-BIAS カプセル使用時には調整する事が薦められますが、上記リストの J-FET を使用する場合には無調整でも使用可能です。 2SK117, 170 及び、上記ランク以外のランクの FET を使用する場合には必ず調整して下さい。

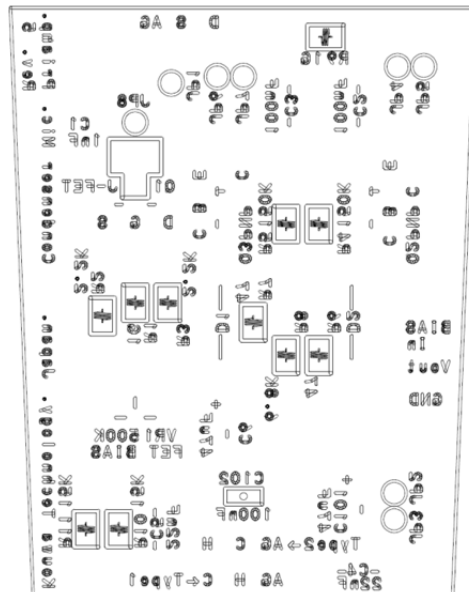
6. 使用上のご注意

- ・この基板は 48V (P48) 仕様のファンタム電源に対応しています。 48V 未満のファンタム電源では正常に動作しませんのでご注意ください。
- ・この基板を使用したマイクをケーブルと挿抜する時は、必ずファンタム電源を Off にして下さい。 また、ファンタム電源の On/Off 時は、このマイクを接続したチャンネルのゲインを絞り、MUTE 状態にして下さい。
- ・デュアルダイヤフラムコンデンサマイクカプセル使用時には、ファンタム電源の電流を最大 6mA 消費します。 乾電池式や USB 端子からの給電で動作するファンタム電源では正常に動作しない場合があります。
- ・回路の安定動作まで、1 ~ 2 秒 (ECM カプセル使用時)、5 ~ 10 秒 (シングルダイヤフラムコンデンサカプセル使用時)、15 秒 ~ 30 秒 (デュアルダイヤフラムコンデンサカプセル使用時) の時間を要します。 ご使用前に、あらかじめファンタム電源を On として下さい。 また、回路動作が安定するまでの間大きなノイズを発する事がありますので、ファンタム電源 On から少なくとも 2 秒程度は、接続したチャンネルをミュート状態として下さい。
- ・組み立て時に R1, R9 (200M Ω , 1G Ω) には触れないように注意してください。 もしも触れてしまった場合には、無水アルコール等を使用して R10, R13 およびその周囲を拭き掃除を実施して下さい。

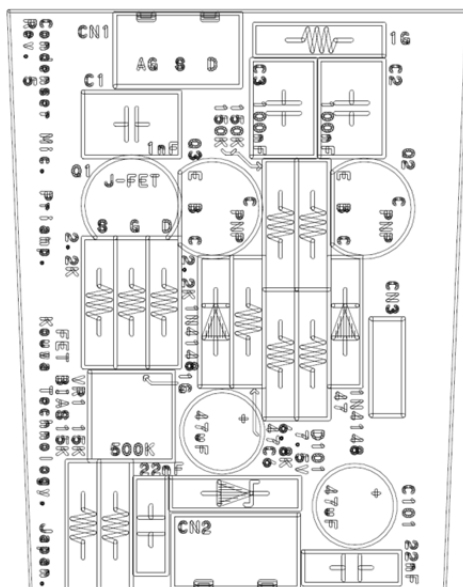
7. 部品面シルク



8. 半田面シルク



9. リード部品配置図



10. トランジスタの実装

①2N_{xxxx} の場合



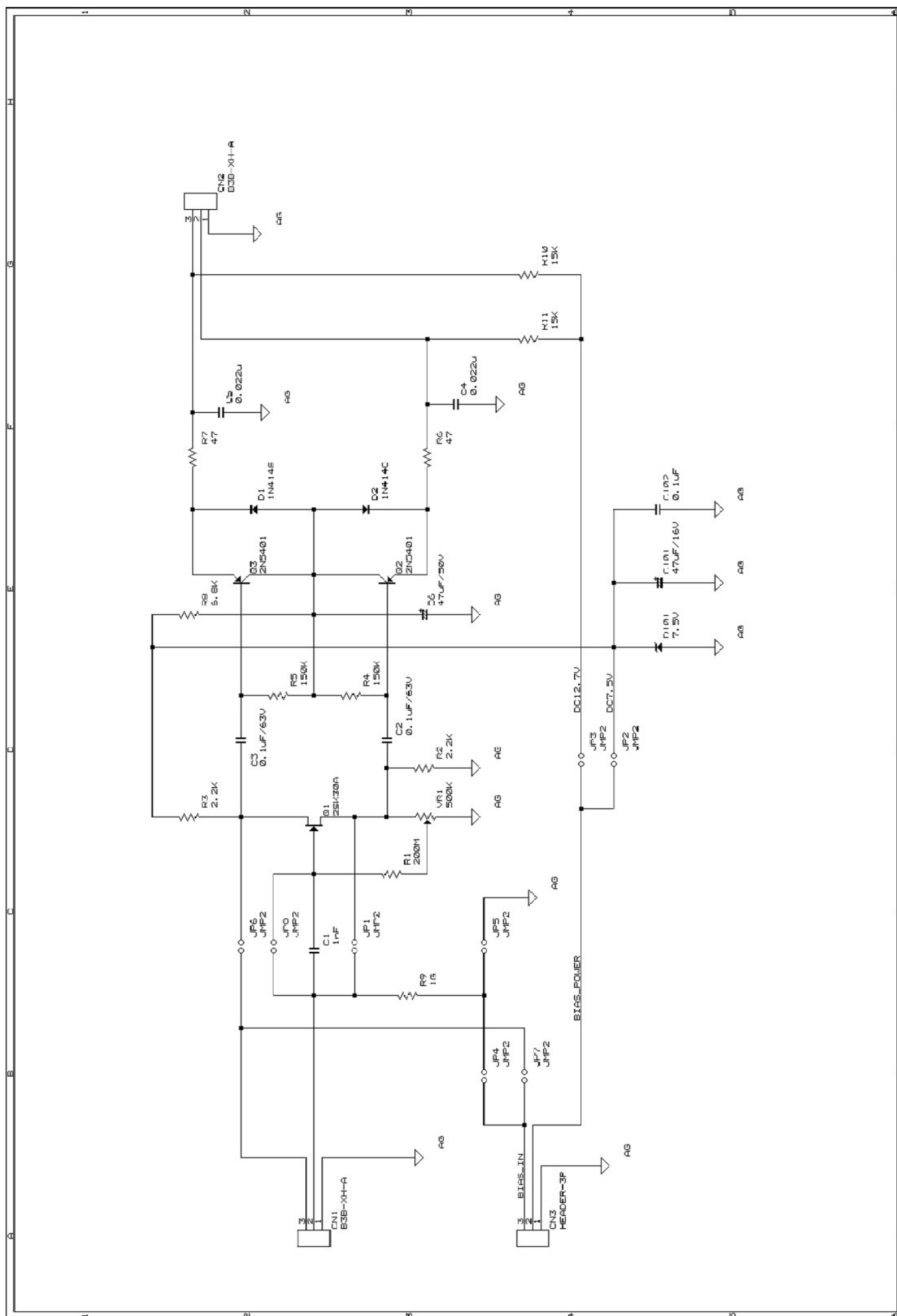
②2SAxxxx の場合



注： 図中には、実装しない部品が含まれています。

リード部品の Q1 J-FET の切欠き方向が逆に印刷されています。 切欠きの向きと逆方向（印刷されたピン名称の通り）に部品を実装して下さい。

1 1. 回路图



1 2. 参考

①xx-700, 800 への KT25xxEC シリーズコンデンサーマイクカプセル取り付け参考例

KT2564, 2578ECのxx-700, 800への取り付け例

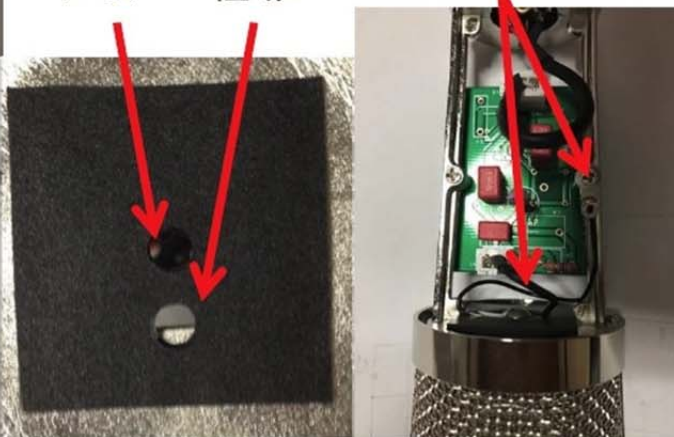
1. 管径25mm排水トラップ用袋ナットを用意します。
2. ナット六角部の1辺に10mmのスタッド(3mmねじ用)を取り付けます。取り付け位置は1辺の中心位置で正面となる部分から3.5mmの位置(KT2564EC)もしくは4.0mmの位置(KT2578EC)となります。
3. 内側(ねじが切ってある周回部分)に1mm厚程度の防振ゴムを張り付けます。
4. マイクユニットを、袋ナットの中心部に、防振スポンジを使用して3点止めします。防振スポンジの大きさは5mmx5mmx5mm程度が最適です。(写真左側赤丸部分) この時、写真上右側の様にユニットと袋ナット間に1mm程度の隙間が均等に出来るよう微調整してください。この隙間は、ユニットの指向特性を形成するための「音の速度成分」をユニット背面に導く通路となります。
5. xx-700, 800のマイクユニット取付部両面に25mmx25mmx1mm程度の防振スポンジを張り付けます。(写真中下) 防振スポンジには写真中下の様に穴径3mm程度の穴をあけておきます。
6. 3mmx10mmのトラスネジを使用して、マイクユニットを本体に固定します。この時、3mmねじ用のワッシャーを、マイクユニット側に1枚、基板側に2枚挟みます。また、ユニット固定部のアース処理の為に、ネジ部を電線で本体に接続します。(写真下) ネジはユニットが動かない程度に締め付けてください。強く締めすぎると防振スポンジの効果が無くなります。
7. ケーブルと基板を接続し、本体カバーを取り付けます。



マイクユニット取付用
穴(穴径3mm)

配線取り出し用穴(穴
径3mm)

ネジ部とマイク本体を
電線で接続します。
この処理を怠るとノイ
ズ発生などのトラブ
ルとなる場合があります。



②xx-700, 800 への KT3412C シリーズコンデンサーマイクカプセル取り付け参考例

・用意する部材

- (1)xx-700, 800 本体
- (2)本基板
- (3)KT3412C シリーズコンデンサーマイクカプセル
- (4)2 Φ の 2 芯シールド線 7 cm
- (5)10mm x 60mm x 0.5mm (KT3412C-01) もしくは、10mm x 50mm x0.5mm (KT3412C-04) の銅板 1 枚
- (6)足となる防振ゴム (イマオコーポレーション VD2-1010M4 または同等品) 1 個
- (7)25mm x 25mm x 1mm、10mm x 20mm x 1mm 及び、5mm x 10mm x 5mm の防振スポンジゴム 各 2 枚
- (8)M4 x 5mm のサッシ用小頭皿ねじ、M4 ナット、M4 スプリングワッシャー各 1 個、M4 ワッシャー (外径 10mm) 2 枚
- (9)M1.4 x 4mm ネジ (カプセル固定用) 4 本
- (10)アクリル系強力両面テープ適量

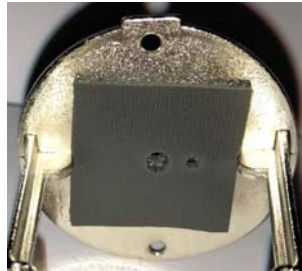
・本体の準備

- (1)2 芯シールドケーブルの一端に基板接続用のコネクタを取り付けます。
- (2)xx-700, 800 の本体から、マイクカプセル及び基板を外します。
- (3)本体の XLR コネクタに接続されているケーブルをシールド線に交換します。
- (4)xx-700, 800 のマイクカプセル取付部両面に 25mmx25mmx1mm の防振スポンジゴムを張り付けます。 防振スポンジ中心に 3.5Φ の、中心から横方向に 5mm の位置に 2.0Φ の穴をあけておきます。

防振スポンジゴムカプセル側



防振スポンジゴム本体内部側



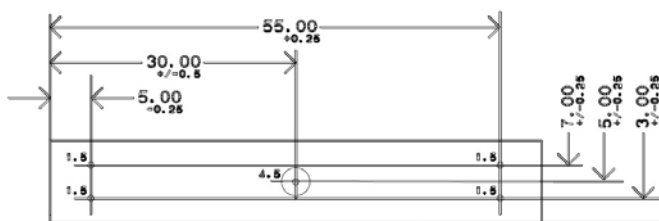
XLR 端子側接続ケーブル



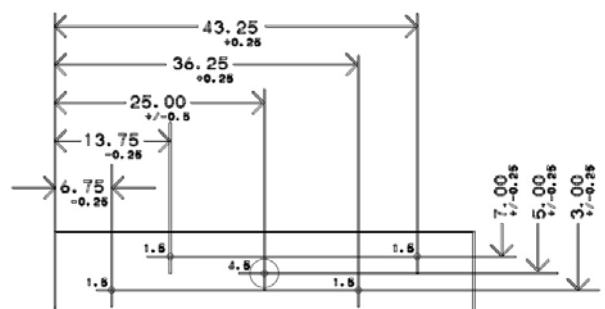
・マイクの組み立て

- (1)銅板に穴をあけます。

KT3412C-01 用



KT3412C-04 用



- (2)銅板を 35mm 径の円筒形物に巻き半円形に形状を作ります。
- (3)銅板を M4 x 5mm ネジで防振ゴム足にねじ止めします。
- (4)マイクカプセルを銅板にネジ止めします。 この時、銅板とマイクカプセルの間両サイド

に、10mm x 20mm x 1mm の防振ゴムを挟みネジで固定します。

(5)マイクカプセルの両脇に 5mm x 10mm x 5mm の防振スポンジゴムを張り付けます。

(6)マイクカプセルを本体に固定します。 マイクカプセル側にワッシャー 1 枚を、基板側にワッシャー及び、スプリングワッシャーを 1 枚挟みます。 ナットはカプセルが動かないように強めに締め付けてください。

(7)ウインドスクリーンを取り付けます。

(8)マイクカプセルからの配線にコネクタを取り付けます。

(9)プリアンプ基板（本基板）を取り付けます。

(10)プリアンプ基板、マイクカプセルからの配線、XLR コネクタからの配線を接続します。

(11)本体カバーを取り付けます。

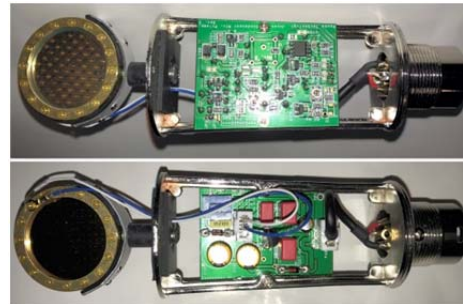
マイクカプセルブラケット



マイクカプセル取り付け例



本体との接続例



・組み立て上の注意点

(1)マイクカプセルはダイヤフラムがむき出しとなっています。 組み立て工程でダイヤフラムに傷などをつけないよう十分に注意して下さい。 ボール紙等でキャップを作り、保護しておくことを推奨いたします。

(2)マイクカプセルには、直流 67V の高電圧が印加されます。 直流での感電は危険ですから基板むき出し状態での通電には十分に注意して下さい。

マイクカプセルのボディーには直流 67V の高電圧が印加されます。マイクカプセルと、ウインドスクリーン（グラウンド电位）がショートしないよう十分に注意して下さい。

(3)マイクカプセルをブラケットにネジ止めする際には、ネジの締め付け強度に注意して下さい。 マイクボディーは比較的柔らかい材質で作られていますので、強く締め付けますとネジ山が破損し、ネジが止まらなくなります。

(4)マイクカプセル上のネジには触れないでください。 このネジでダイヤフラムの張りを調整し、特性と音質を調整しています。

(5)銅板を加工する際には、金属エッジ部での怪我に注意して下さい。 また、銅板に付着した皮脂等は、銅板の酸化の原因となりますので、加工後の脱脂作業は確実に行ってください。

③マイク本体の鳴き防止のため、マイク本体カバー（筒）の内側に防振スポンジゴムを張り付けると効果的です。 この場合、65mm x 126mm x 1mm の防振スポンジゴム（可能であれば、オーディオ機器制振用ブチルゴムシート）を両面テープで貼ってください。

1 3. オプション基板

① DC-BIAS 方式シングルダイヤフラムコンデンサーマイクカプセル用 BIAS 電圧生成基板
コッククロフトワルトン回路を使用して、基板上で DC70V を生成し、アンプ基板に供給します。 約 2MHz の発信周波数を用いることで、音声信号への影響を最小にします。

- ② DC-BIAS 方式デュアルダイヤフラムコンデンサーマイクカプセル用 BIAS 電圧生成基板
- ・コッククロフトワルトン回路を使用して、基板上で DC120V を生成し、アンプ基板に供給します。 約 2MHz の発信周波数を用いることで、音声信号への影響を最小にします。
 - ・基板上の指向性制御回路により、マイクの指向性を、単一指向性、双指向性、無指向性に切換えることが可能です。 また、単一指向性の指向性パターンを微調整する事が可能です。
 - ・オプションのコンデンサー及びスイッチを実装する事で、アッテネーターを実装する事が出来ます。

③真空管方式プリアンプ基板

インピーダンス変換回路部分に J-FET (2SK208) と真空管 (KORG 6P1) を使用した基板です。 ファンタム電源で動作する真空管式マイクを製作可能です。 回路では双三極間の一方のみを使用しており、使用する三極管部分を選択できますので、使用していた三極管部分が寿命となった場合、もう一方の三極管に切換えることで、真空管部分の寿命は、およそ 60,000 時間となります。 但し、本基板を使用した場合には、ファンタム電源に 12mA の電流容量が必要となりますのでご注意ください。

1 4. BIAS 電圧生成基板

BIAS 電圧生成基板は、コッククロフトワルトン回路により、コンデンサーマイクカプセルの動作に必要な BIAS 電圧を生成します。 同一基板で実装部品を変更する事で、シングルダイヤフラム、デュアルダイヤフラム双方のコンデンサーマイクカプセルに対応可能です。

①使用部品

(1)トランジスター

2SK30A ^{*1*2}	1 個	Q1
2N5551	1 個	Q101

(2)ダイオード

7.5V ツェナーダイオード ^{*3}	1 個	D101
6.8V ツェナーダイオード ^{*4}	1 個	D102
12V ツェナーダイオード ^{*5}	1 個	D102
MMBD7000	2 個	D103, D104

(3)抵抗

0Ω 1/8W 1%	1 個	R0
200MΩ 1/8W 1%	2 個	R1, R110
2.2KΩ 1/8W ^{*1}	2 個	R2, R3
300Ω 1/8W 1%	1 個	R101
750KΩ 1/8W 1%	1 個	R102
1MΩ 1/8W 1%	1 個	R103
1GΩ 1/8W 1% ^{*5}	3 個	R104, R105, R106
20MΩ 1/8W 1% ^{*5}	1 1 個	R107, R111, R112, R113, R114, R115, R116, R117, R118, R119, R120
10MΩ 1/8W 1% ^{*5}	1 個	R108
3MΩ 1/8W 1% ^{*5}	1 個	R109
2.2MΩ 1/8W 1% ^{*5}	1 個	R121

5.6K 1/8W 1% ^{*5}	1 個	R122
(4)可変抵抗器		
500KΩ ^{*1}	1 個	VR1
(5)コンデンサー		
1nF 100V ^{*1*6}	1 個	C1
470pF 100V ^{*7}	1 個	C7
1.8nF 100V ^{*7}	1 個	C8
47uF 35V	1 個	C101
0.1uF 50V	2 個	C102 ^{*3} , C106
27pF 50V	1 個	C103
7.5pF 50V	1 個	C104
220uF 16V	1 個	C105
1nF 100V	1 個	C107
22nF 100V ^{*5}	5 個	C108, C109, C110, C111 ^{*8} , C113 ^{*8}
22nF 250V ^{*5*8}	2 個	C111, C113
1uF 160V ^{*5}	1 個	C112
10uF 160V ^{*5}	1 個	C114
(6)コイル		
150uH	1 個	L101
68uH	1 個	L102
(7)コネクター		
B3B-XH-A	2 個	CN1, CN3
B2B-XH-A ^{*3}	1 個	CN2
3pin ヘッダー	1 個	CN2A
(8)スイッチ		
SS13D07G4	2 個	SW1 ^{*7} , SW101 ^{*5}

注記： ^{*1} この部品は本基板上にインピーダンス変換回路を搭載するときに実装します。

^{*2} この部品は 2SK117, 2SK170, 2SK330, 2SK2880, 2SK2881 等が使用可能です。

^{*3} この部品は電源として 7.5V を供給する場合及び、中華製激安マイクから電源を供給する場合は未実装とします。

^{*4} シングルダイヤフラム用として用いる場合に実装します。

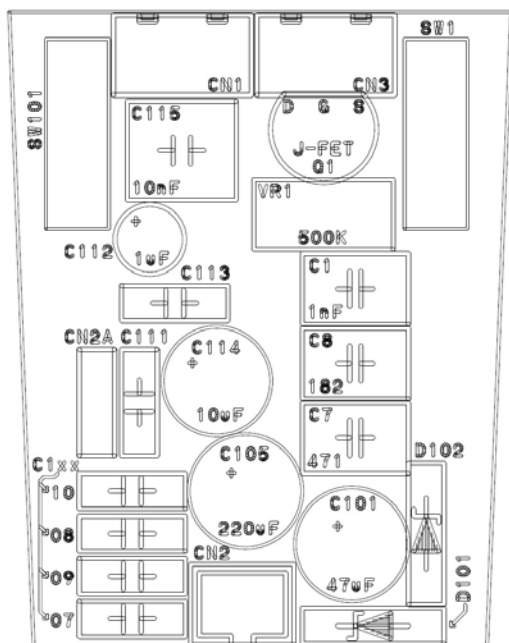
^{*5} デュアルダイヤフラム用として用いる場合に実装します。

^{*6} 基板上的のアッテネート機能を用いる場合に実装します。 この場合プリアンプ基板上的の JP8 を半田でショートして下さい。

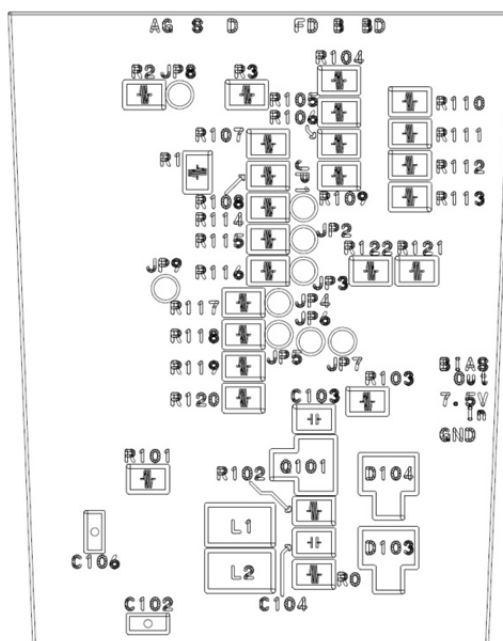
^{*7} 基板上的のアッテネート機能を用いる場合に実装します。

^{*8} シングルダイヤフラム用として使用する場合には 100V 耐圧のコンデンサーを、デュアルダイヤフラム用として使用する場合には 160V 耐圧のコンデンサーを使用します。

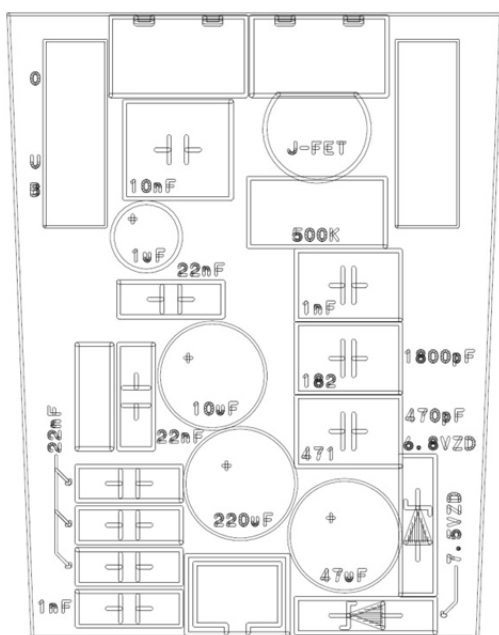
② BIAS 電圧生成基板部品面シルク



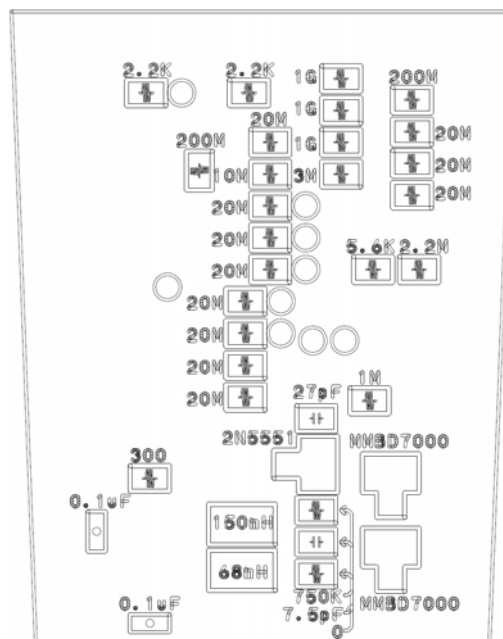
③ BIAS 電圧生成基板半田面シルク



④ BIAS 電圧生成基板リード部品配置図



⑤ BIAS 電圧生成基板面実装部品配置図



⑥ジャンパー設定

本基板上には9個所のジャンパーポイントが存在します。基板はジャンパーを設定したうえで出荷されますので、通常はユーザーによるジャンパー設定は不要です。しかし、以下の場合にはジャンパー設定を変更してください。

(1)本基板上のインピーダンス変換回路を使用する場合。

- ・ JP-8, 9 上の半田を取り除き、ジャンパーをオープンとします。
- ・ Q1, R1, 2, 3, VR1 を取り付けます。

(2) 単一指向性パターンを変更する場合。

JP1 - 7 のジャンパーポイントで指向性パターンを変更可能です。 JP4 をショートした場合、一般的な単一指向性となります。

⑦ BIAS 電圧生成回路 回路図

