

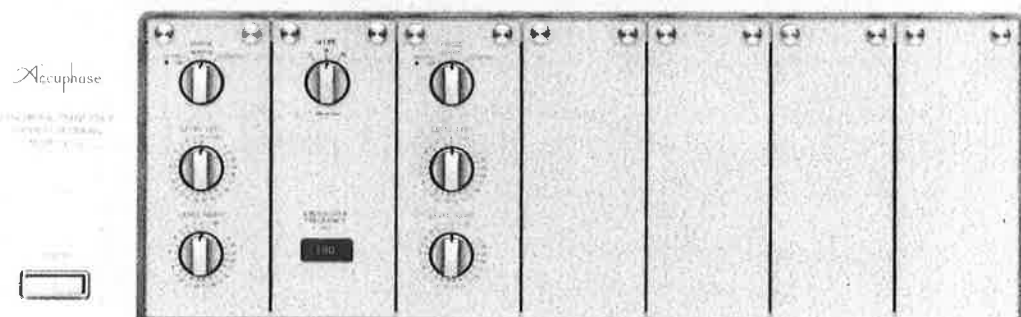
Accuphase

# FREQUENCY DIVIDING NETWORK

## F-25

マルチチャンネル・ディバイダー

取扱説明書



ご使用前に、この「取扱説明書」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。  
お読みになったあとは、後々お役に立つことがありますので、お客様カードと引  
きかえにお届けいたします「品質保証書」と一緒に大切に保存してください。

このたびはアキュフェーズ製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

最高峰のオーディオ・コンポーネントを目指して完成されたアキュフェーズ製品は、個々のパーツの選択から製造工程、出荷にいたるまで数多くの厳しいチェックを受け、その過程および結果が一台ごとの製品の履歴書として明細に記録され、社内に保管されております。このように完全な品質管理体制の中から生まれた本機は、必ずやご満足いただけるものと思います。末長くご愛用くださいますようお願い申し上げます。

## お 願 い

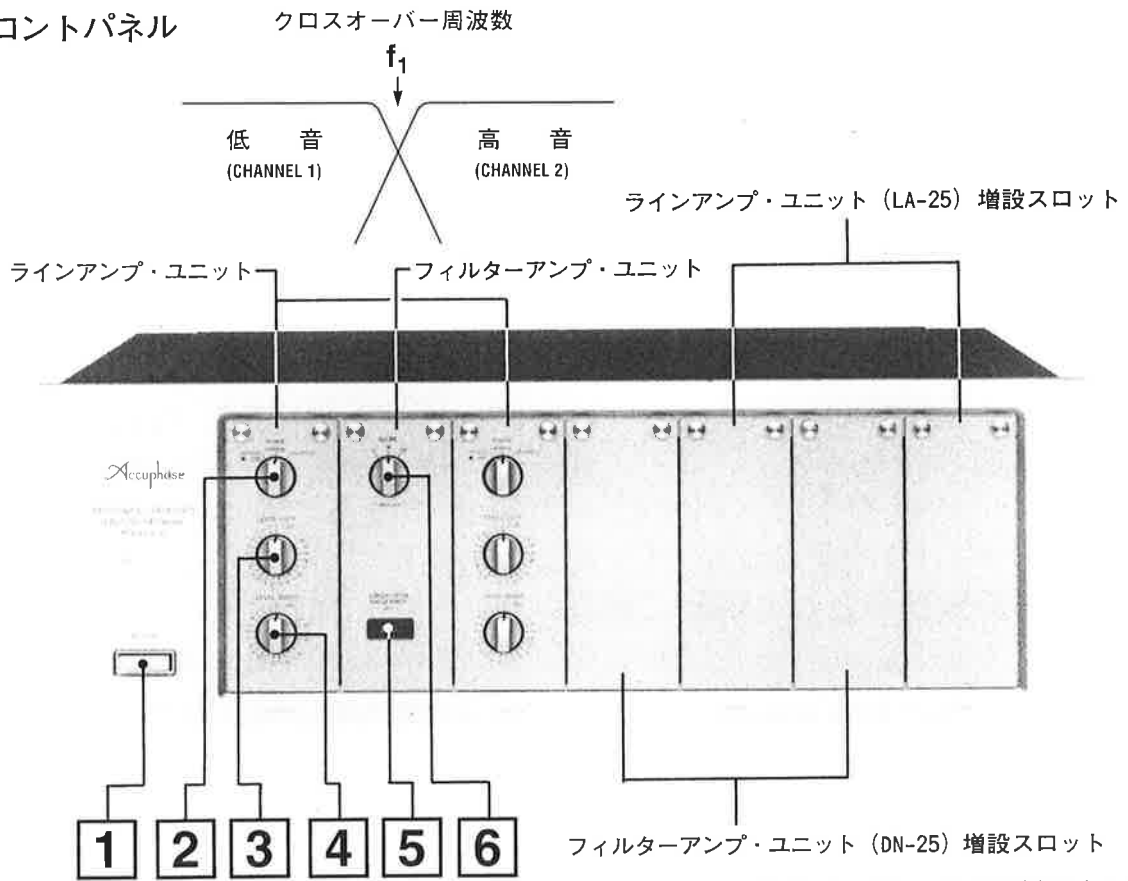
お客様カードを付属していますから、これに必要事項をご記入のうえ、なるべく早く（お買上げ後10日以内に）ご返送ください。お客様カードと引き替えに品質保証書をお届け申し上げます。

製品に関するお問い合わせ、または異常が認められるときは弊社品質保証部または、お求めの弊社製品取扱店へ、直ちにご連絡くださいますようお願い申し上げます。

## 目 次

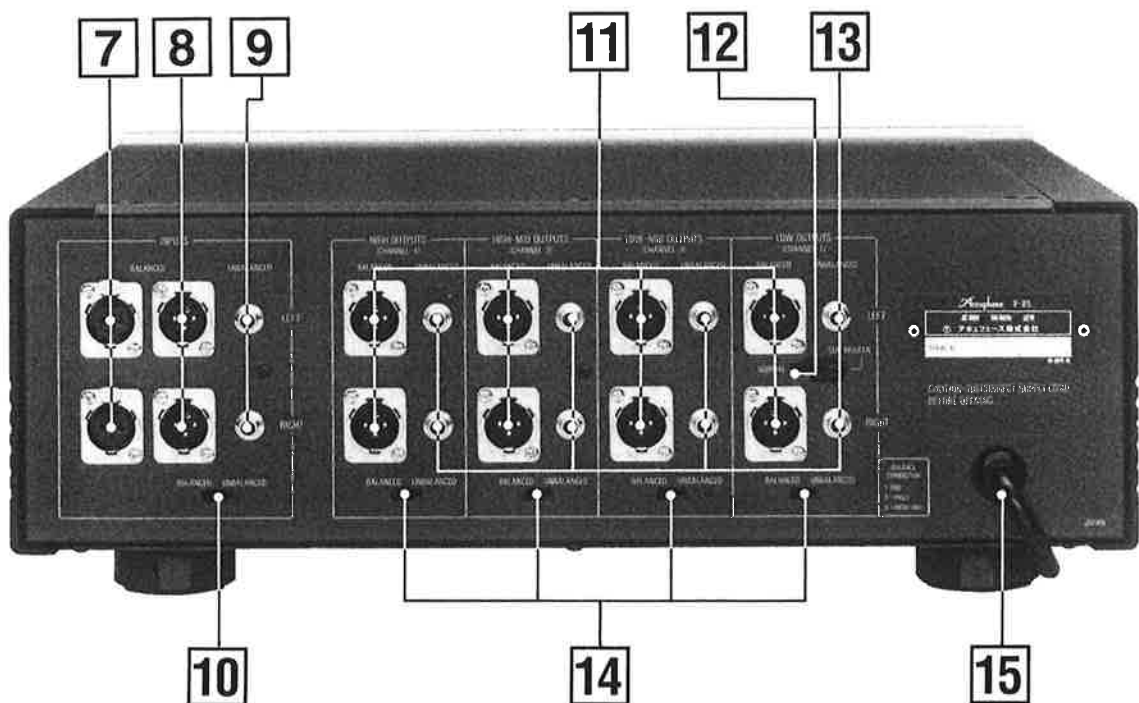
オプションパーツの取り付け方法	3
特長	4
警告！安全上必ずお守りください／ご注意	5
各部の動作説明	6
接続の方法	10
各ユニット間の位相について	20
レベル調整	22
保証特性	23
特性グラフ	24
ブロック・ダイアグラム	25
アフターサービスについて	26

## フロントパネル



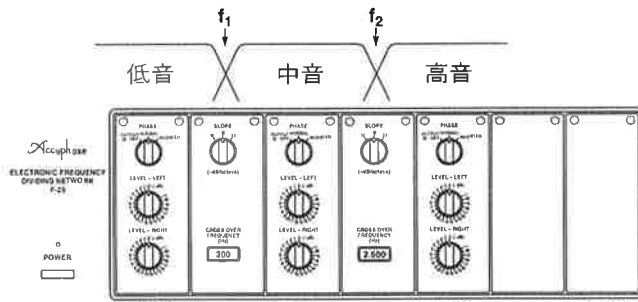
\* 周波数ボードは、すべて別売になります。

## リアパネル



### 3ウェイ以上に増設の場合 (F-25 1台で4ウェイまで可能)

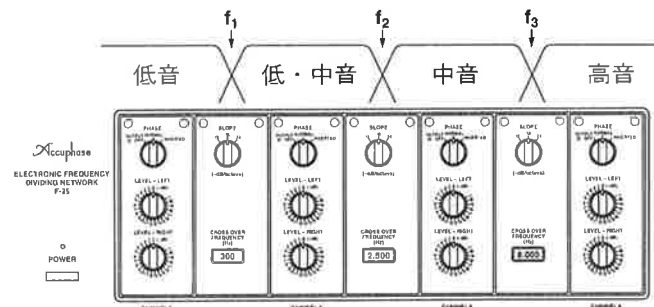
#### 3ウェイ時のパネル・レイアウト



#### オプション追加パーツ

- ラインアンプ・ユニット LA-25 1個
- フィルターアンプ・ユニット DN-25 1個
- 周波数ボード  $f_1$ 、 $f_2$  用2種類

#### 4ウェイ時のパネル・レイアウト



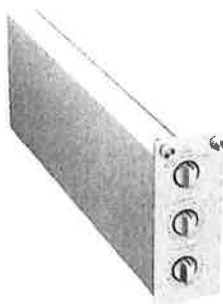
#### オプション追加パーツ

- ラインアンプ・ユニット LA-25 2個
- フィルターアンプ・ユニット DN-25 2個
- 周波数ボード  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  用3種類

\*5ウェイ以上のシステムにする場合は、F-25を追加することにより可能です。(16ページ参照)

#### オプション・パーツ

##### ●ラインアンプ・ユニット LA-25

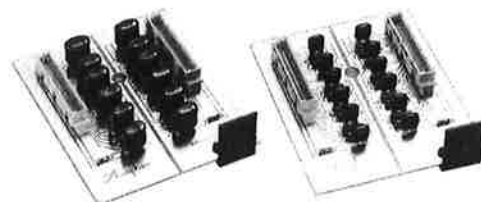


##### ●フィルターアンプ・ユニット DN-25



##### ●周波数ボード

クロスオーバー周波数	型番	クロスオーバー周波数	型番
70Hz	FB-70	1,000Hz	FB-1000
100Hz	FB-100	1,200Hz	FB-1200
130Hz	FB-130	1,800Hz	FB-1800
180Hz	FB-180	2,500Hz	FB-2500
250Hz	FB-250	3,500Hz	FB-3500
290Hz	FB-290	5,000Hz	FB-5000
300Hz	FB-300	7,000Hz	FB-7000
350Hz	FB-350	8,000Hz	FB-8000
500Hz	FB-500	10,000Hz	FB-10000
650Hz	FB-650	12,500Hz	FB-12500
800Hz	FB-800		

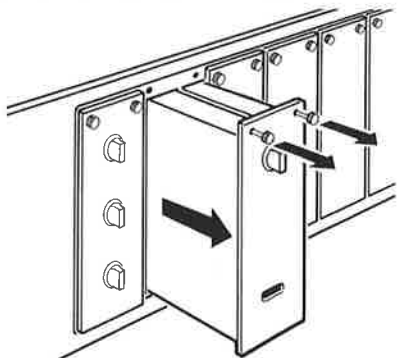


# オプション・パーツの取り付け方法

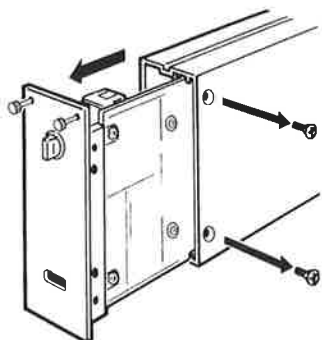
●必ず電源をOFFにしてください。パネル面を傷つけないように注意してください。

## 周波数ボードの取り付け

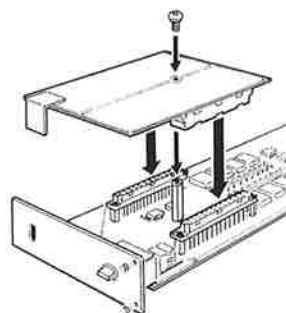
①フィルターアンプ・ユニットの上側の飾りネジを手で完全に緩め、そのネジ頭を持って、本体から引き出します。



②図のようにネジ2本を外し、ケースから回路基板を引き出します。

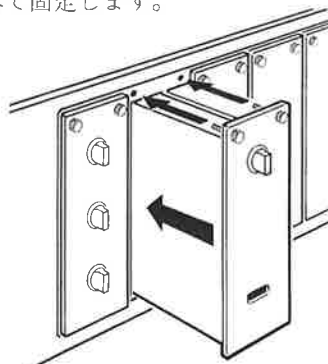


③周波数ボードをフィルターアンプ・ユニットのコンネクターに差し込み、ボードに付属のネジで固定します。



④ケースのガイドレールに沿って、回路基板を差し込み、ネジ2本で固定します (②の逆)。

⑤F-25本体のガイドレールに沿って、挿入します。ソケットに当たって止ったら、少し力を入れてコンネクターに完全に差し込みます (パネルが同一面になればOKです)。飾りネジ2本で固定します。



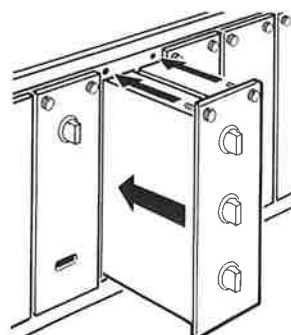
## ラインアンプ・ユニット、フィルターアンプ・ユニットの増設

●フィルターアンプ・ユニットには、先に周波数ボードを取り付けます。

①増設場所のサブパネルを飾りネジ2本を緩めて外します。



②挿入位置を間違わないように、上の「周波数ボードの取り付け⑤」の要領で、本体に取付けます。



# 特長

## ■2 way～4 wayまで対応したユニットアンプ形式

フィルターアンプとラインアンプをユニット化し、前面パネルから簡単に着脱可能な構造をとりました。基本構成は2 wayでフィルターアンプ1台とラインアンプ2台が標準装備してあります。チャンネル数を増やしグレードアップを計るときには、別売のラインアンプとフィルターアンプを追加します。このようにユニット化することによりチャンネル間のクロストークを極限まで減少させることに成功しました。

クロスオーバー周波数の選択は、周波数ボードを直接フィルターアンプにコネクタで接続する方法で、周波数は標準品として、70～12,500Hzまで21種類用意されています。

## ■フィルター特性は位相特性の優れたガウシャン・カーブを使用

周波数を分割するフィルター・カーブは、ガウシャン特性を採用しました。この形式のフィルターは高性能測定機FFTアナライザーなどにも用いられているもので、従来のバターワース特性に比べて、インパルス再現性が高く、忠実に原波形を再現します。またフィルターの減衰特性は、 $-12\text{dB/octave}$ 、 $-18\text{dB/octave}$ 、 $-24\text{dB/octave}$ の3段階をスイッチで切り替えることができます。

## ■フィルター回路はGIC

遮断特性をつくるフィルター回路には、GIC (Generalized Immittance Converter) を用いました。これは従来L、Rでしか組めなかったフィルターをC、Rだけで実現した回路で、従来の帰還形フィルター回路の代表であるサレンキー回路に比べ、通過帯域では増幅器を回らないため、信号の純度が保たれます。また定数の選択によって、フィルターの周波数精度や減衰度を正確に保つことができます。

## ■モジュール化された出力バランス回路

各帯域ラインアンプの出力は、完全なバランス回路になっています。2つの出力端子をもつ平衡出力のそれぞれを、たすきがけで帰還をほどこした理想的な回路です。この出力回路をさらに安定した動作で実現させるために、必要な半導体回路を熱伝導の優れたアルミナ磁器の基板にモジュール化しました。

## ■入出力完全バランス対応

入出力のコネクションは、伝送能力に優れた完全バランス対応で、特に高能率ホーンを併用した場合、雑音妨害が少ないメリットが生かされます。アンバランス入出力は、リアパネルのスイッチでセレクトできます。また、チャンネルごとに位相切替を設けましたが、反転回路を追加することなく出力のバランスの接続を入れ替えるだけで可能であり、音質を損なう心配がありません。

## ■音質重視のレベルコントロール

ラインアンプ・ユニットには、左右独立型0～ $-20\text{dB}$ まで1dBステップおよび $\infty$ の精密なアッテネータを設けました。この調整器には、特にひずみ率の小さい鏡面仕上げの抵抗体を採用しました。そしてこの抵抗体が回転し、ブラシの部分が固定されて端子として直接外部に出る構造により、金属接合部分が減って音質向上に大きく寄与しています。

## ■サブ・ウーファーへの対応

指向性がブロードな超低減の左右の信号を混合し、1個の大型ウーファーを用いる「サブ・ウーファー方式」または「3D方式」は、限られたスペースで超大型ウーファーを使用する有効な方法です。本機では、この方法が可能なスイッチをリアパネルのウーファー出力部に装備してあります。

## ■完全なミュート回路

ラインアンプ、フィルターアンプが前面から着脱プラグイン方式ですから、動作中不用意に抜き差ししても、ミュート回路が作動し、出力を遮断する完全な保護回路を内蔵しています。

## 警告！安全上必ずお守りください

### ■電源は必ずAC（交流）100Vをご使用ください。

- 電源周波数は50Hz、60Hzいずれの地域でも使用できます。

### ■電源コードは取り扱いを誤ると危険です。

- 無理に曲げたり、引っ張ったり、重いものを載せない。
- 抜くときは、必ずプラグを持つ。
- ぬれた手で電源プラグを絶対にさわらない。

### ■トッププレートや底板は絶対にはずさないでください。内部に手などで触れますと感電事故や故障の原因となり、大変危険です。

### ■本機の改造や内部の点検・調整・注油は行なわないでください。

### ■長期間ご使用にならないときは、安全のために電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

### ■次の場合には、電源コードをコンセントから抜き、弊社品質保証部または弊社製品取扱店にご連絡ください。

- 内部に水や薬品がかかった場合。
- 内部に異物（ヘアピン、釘、硬貨など）が入った場合。
- 故障や異常（発煙やにおいなど）と思われる場合。

## ご注意

### ■シールド・コードの引きまわしによるノイズについて

マルチチャンネル・システムでは、各音域のレベル調整はF-25のレベル・コントロールで行ないますので、それぞれのパワーアンプのレベル・ボリュームは最大になっています。スピーカーの能率にもよりますが、ホーン型の中・高域スピーカーでは、ノイズ・レベルが上昇したことと同じになります。このため、F-25と各パワーアンプ間のシールド・コードが長くなると、その間で拾うノイズが増幅されてスピーカーから出てきます。このような時には、バランス接続が最適です。また、通常のシールド・コードの場合には、良質なものを使用し、引きまわしを変えるなどして、ノイズ・レベルを下げてください。

### ■アンプの残留ノイズについて

マルチ・アンプ方式では、アンプの残留雑音（ボリュームを絞っても常にでくるノイズ）も問題になります。この方式では、アンプとスピーカーの間にネットワークやアッテネーターが入らず、ダイレクトに接続されるため、10～20dBも残留雑音レベルが上昇したことと同じになり、中音や高音を受け持つ能率の高いスピーカーでは耳につくようになります。したがって、パワーアンプは可能なかぎりノイズの少ないものを選んでください。また、小出力時のひずみもクローズアップされますので、パワーアンプの質は重要になります。

### ■入力ケーブルを抜き差しする場合は、必ず電源を切ってから行なってください

RCAタイプのピンプラグ（通常のオーディオ機器に使用されているもの）を端子から抜き差しするときは、プラス側、マイナス側ともに同時に入ったり切れたりせず、プラス側が先に入ったり、残ったりする構造のため、一瞬マイナス側が浮いた状態になって大きなショックノイズを発生し、スピーカーを破損する原因になります。

各機器間の入出力ケーブルを抜き差しする場合は、必ず電源をOFFにしてから行なってください。

### ■ユニットアンプの抜き差しに際して

動作状態においてユニット・アンプの抜き差しを行なっても、ショックノイズが発生しないように、ミュート回路が瞬時に作動します。しかし万が一のことを考慮して、電源をOFFにしてから、パネル面に傷を付けないよう丁寧に行なってください。

### お手入れ

- 本体のお手入れは、柔らかい布を使用してください。固く絞った布で水拭きし、その後乾いた布で拭いてください。ベンジン、シンナー系の液体は、表面を傷めますので使わないでください。
- 入出力端子に接点保護剤などを使用しますと、樹脂部が経年変化で破損する場合がありますので使用はさけてください。

# 各部の動作説明

## ■ラインアンプ・ユニット：LA-25

クロスオーバー周波数によって分割された各周波数帯域の出力操作部です。CHANNEL 1、2用は標準装備です。3ウェイ以上にする場合に必要なCHANNEL 3、4用はオプションで増設になります。

## ■フィルターアンプ・ユニット：DN-25

周波数ボードを取り付け、フィルター回路を構成するためのユニットです。1個は標準装備ですが、3ウェイ以上の場合にはオプションで増設になります。

## ■周波数ボード：

FB-\*\*\*\* (\*\*\*\*は周波数)

クロスオーバー周波数を決定するためのボードで、希望する周波数ボードをフィルターアンプ・ユニット内部に装着します。すべてオプションで、ボードの種類と型名は、2ページを参照。

## 1 POWER — 電源スイッチ

押すと電源が入り、再び押すと切れます。電源を入れてから回路が安定するまで約3.5秒間は、ミューティング回路が作動しますので出力はありません。ミューティング回路作動中は電源スイッチの上にあるLEDが点滅します。

また、周波数ボードの入っていない(⑤の窓に周波数表示がない)ときには、出力はありません。

## 2 出力 OFF、位相切替スイッチ

各周波数帯域のラインアンプ・ユニットの出力をOFFにしたり、位相を反転させる(180° 変える)ことができます。詳しい位相の説明は、20ページを参照してください。

### OUTPUT OFF：

ユニット内の出力をOFFにします。スイッチ横のLEDが点灯します。

### PHASE NORMAL：

バランス、アンバランスとも、入力と同相の信号が出力されます。

### PHASE INVERTED：

バランス、アンバランスとも、入力と逆相の信号が出力されます。(アンプとスピーカー間の極性(+-)を変えるときに使用します。) 21ページを参照してください。

● PHASE INVERTEDの場合、⑪出力コネクタのピン接続は

- ①：グランド
- ②：インバート (-) → ノン・インバート (+)
- ③：ノン・インバート (+) → インバート (-)

となります。



### 3 LEVEL - LEFT: 左チャンネル・レベル・コントロール

各ユニットの受け持つ帯域の左チャンネル出力レベルを調整する高精度のアッテネーターです。最大“0”から左にまわすとレベルが下がります。

- 0 ~ -20dB : 1dBステップ
- ∞ : 出力OFF

### 4 LEVEL - RIGHT: 右チャンネル・レベル・コントロール

③のLEVEL - LEFTと同様に右チャンネルの出力レベルを調整する高精度のアッテネーターです。

### 5 CROSSOVER FREQUENCY — クロスオーバー周波数

取り付けた周波数ボードの周波数がここに表示されます。この周波数 ( $f_1$ ) を基準に、左側のラインアンプ・ユニットが下側の周波数帯域 (CHANNEL 1) を、右側のラインアンプ・ユニットが上側の周波数帯域 (CHANNEL 2) の操作部となります。

周波数ボードの取付は、3ページを参照してください。

#### クロスオーバー周波数

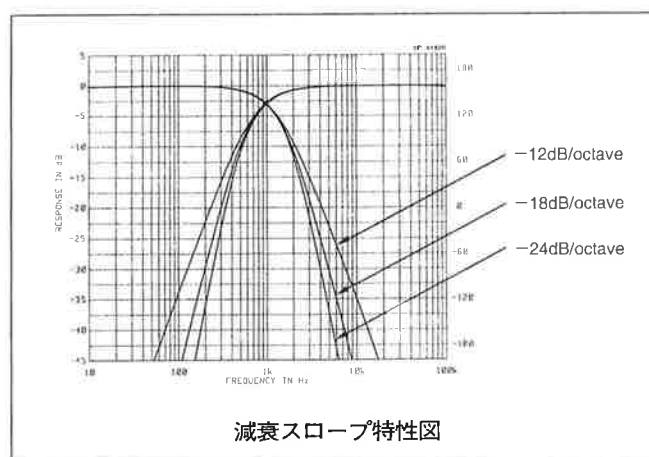
使用するスピーカー・システムが完成品であれば、クロスオーバー周波数は、その指定周波数で使うのが原則です。しかし、それほどシビアなものではなく、±10%位の移動はほとんど音質に影響を与えません。

ただし、低中音域以上にホーンを使用するときは、定められたクロスオーバー周波数以下にならないように注意してください。ホーン・スピーカーは、使用するホーン自体の再生限界=フレイヤー・カットオフが定まっていて、クロスオーバー周波数はこれの少なくとも1オクターブ (倍の周波数) 以上で使用するようにになっています。フレイヤー・カットオフ周波数近くまでクロスオーバー周波数が下がる場合は、ホーン固有の音色が出たり、その下の音域と音色上エネルギー的な連続性に欠けたものになります。

### 6 SLOPE — フィルター・スロープ 特性切替スイッチ

クロスオーバー周波数に対して、-12dB/octave、-18dB/octave、-24dB/octaveの3種類の減衰スロープ特性が選べます。このスイッチを切り替えますと、ミューティング回路が作動 (電源スイッチの上にあるLEDが点滅) して、約3.5秒間音が出ません。

どのスロープを選ぶかは、使用するスピーカー・システムや音の好みによりますが、肩特性付近の位相が変わってきますので (20ページ参照) 実験により決定してください。



### 7 INPUTS BALANCED — バランス入力コネクタ

プリアンプのバランス出力を接続してください。このXLRコネクタは、入力インピーダンスが40kΩのバランス型になっています。ピン接続は、

- ① : グランド
- ② : インバート (-)
- ③ : ノン・インバート (+)

となっており、この極性はバランス出力コネクタも同じです。したがって②③とも、入力→出力の位相関係は同相となり、業務用でもまったく問題なく使用できます。

このコネクタはXLR-3-31相当品です。接続する適合コネクタはXLR-3-12C相当品です。

伝送途中の外来雑音によって誘発された不要ノイズをキャンセルし、音質の劣化を防止するバランス伝送は、放送局や業務用機器の信号伝送に広く使われている方式です。

※弊社では、バランス用XLRコネクタ付きケーブルを別売しています。

## 8 INPUTS BALANCED — バランス入力コネクタ

このXLRコネクタは、左側の⑦コネクタと並列接続になっています。5ウェイ以上のシステムにしてF-25を増設するとき、入力信号の送り出しに利用することができます。ピン接続は⑦と同じです。

このコネクタはXLR-3-32相当品、適合するコネクタはXLR-3-11C相当品です。

## 9 INPUTS UNBALANCED — アンバランス入力端子

一般的なフォノプラグ付ケーブルによる入力端子です。バランス出力をもたないプリアンプの出力を接続します。

## 10 BALANCED/UNBALANCED — 入力方式切替スイッチ

プリアンプとの接続方式により切り替えます。

BALANCED :

⑦⑧コネクタにバランス接続の場合

UNBALANCED :

⑨入力端子にアンバランス接続の場合

## 11 OUTPUTS BALANCED — バランス出力コネクタ

クロスオーバー周波数により分割された各帯域の信号が、それぞれのコネクタから出力されます。

このXLRコネクタは、出力インピーダンス50Ωのバランス接続になっています。入力インピーダンス600Ω以上のパワーアンプに接続することができます。ピン接続は、

- ① : グランド
- ② : インバート (-)
- ③ : ノン・インバート (+)

となっており、このコネクタはXLR-3-32相当品、適合するコネクタはXLR-3-11C相当品です。

## 12 サブウーファー出力切替スイッチ

サブウーファーを使ってマルチチャンネル・システムを構成するときの切替スイッチです。

NORMAL :

通常 (サブウーファー方式でない場合) は、この位置で使用します。

SUB-WOOFER :

LOW OUTPUTS (CHANNEL 1) の出力信号が左右ミックスされてモノフォニックになります。LEFT、RIGHTとも同じ信号が出力されますから、どちらか一方の出力をパワーアンプ (モノフォニック・アンプでよい) に接続します。

●切り替えは図のように、ストッパーを緩めてスイッチを切り替えます。



### サブウーファー方式

別の表現で、3D (Three Dimensions) 方式、センター・ウーファー方式ともいいます。一般に100Hz以下位の低音の方向感覚は感知しにくいという耳の生理感覚を利用して、ステレオ・スピーカーの間に (中央でなくてもよい) 低音専用のスピーカーを1個置き、左右の低音をミックスして再生する方法です。手持ちのスピーカー・システムの低音改善や、狭いスペースで十分な低音の量感を出したいときに有効です。

## 13 OUTPUTS – UNBALANCED — アンバランス出力端子

これらの出力端子は、⑪の出力コネクタと同様に、各周波数に分割された帯域の信号を出力します。バランス入力をもたないパワーアンプと接続します。

## 14 BALANCED/UNBALANCED — 出力方式切替スイッチ

パワーアンプとの接続方式により切り替えます。分割された各周波数帯域ごとに切替ができます。

BALANCED :

⑪コネクタとバランス接続の場合

UNBALANCED :

⑬出力端子とアンバランス接続の場合

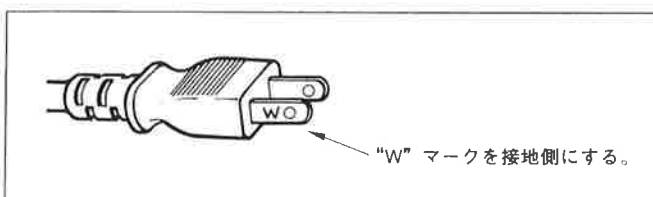
## 15 AC電源コード

電源は、AC100V家庭用コンセントをご使用ください。

### ■AC電源の極性について

室内のコンセントは大地に対して極性をもっています。アンプのACプラグにもこのような極性があり、室内のコンセントとアンプの極性を合わせた方が、音質上良い結果が得られる場合があります。

F-25は、電源コードプラグの片側に“W”の刻印が打たれています。このW側が接地側『W極』になっていますので、室内コンセントの極性がわかっている場合は、互いに合うように接続してください。なお、この極性は合わせなくても実用上問題になることはありません。



“W” マークを接地側にする。

室内コンセントの極性は一般に、向かって左側（穴が右に比べて大きい）が『W極』ですが、不明のときはチェッカーで確認をする必要があります。

### ■AC電源電圧の変更とヒューズについて

AC電源電圧は国内仕様の100V、国外の仕様として120V、220V、230V、240Vに対応することができます。電源電圧を変えて本機を国外で使用する場合は、電源コードの変更と適正なヒューズの使用が必要となります。

### 内部を開けると危険です

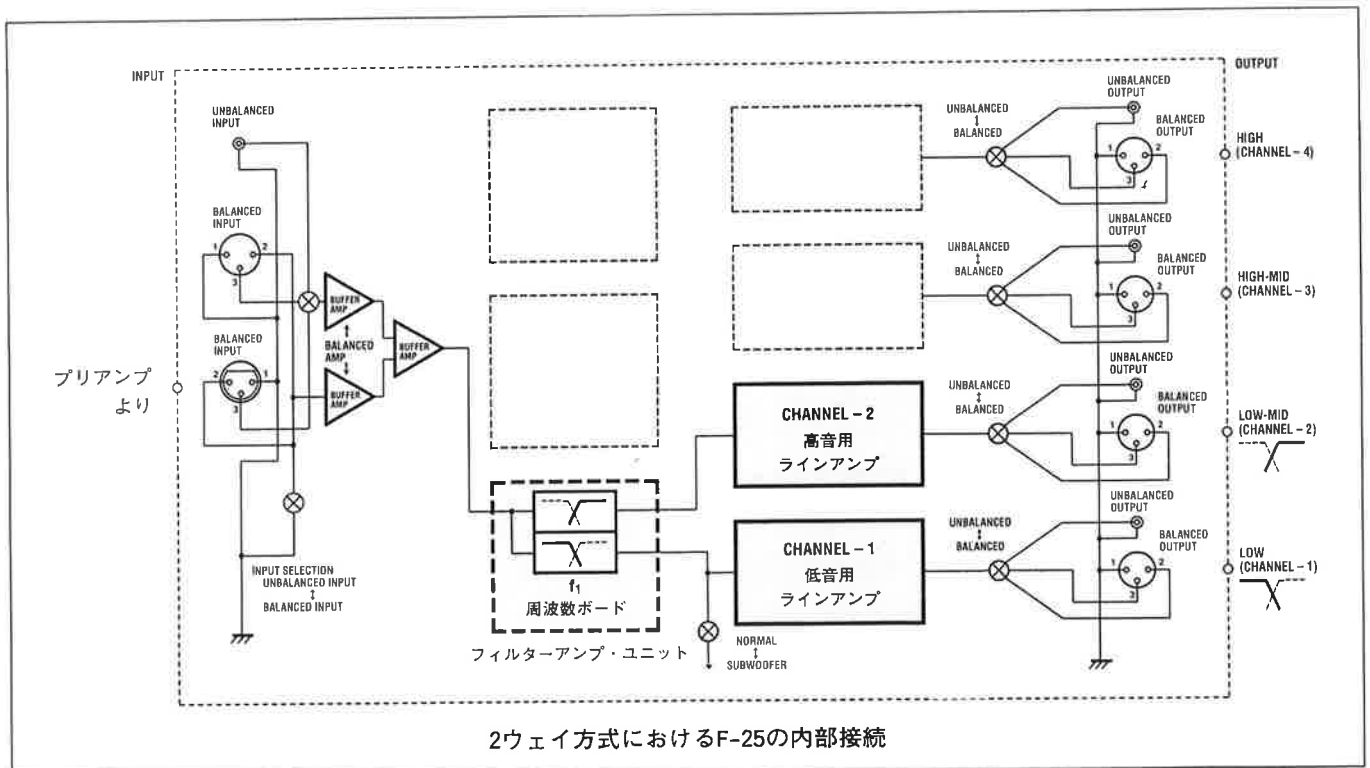
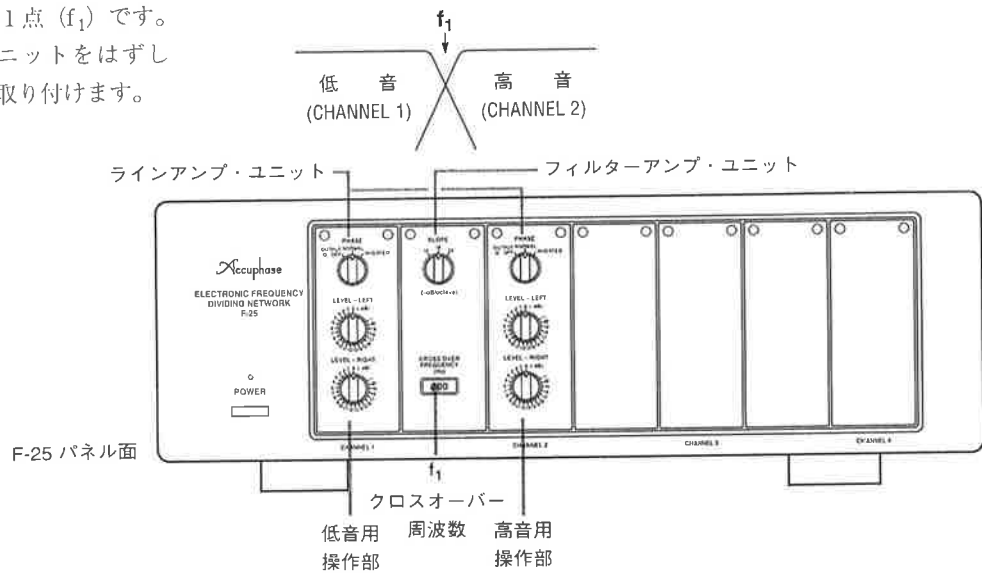
電源電圧の変更やヒューズが切れて電源が入らなくなったときは、必ず弊社の品質保証部、または弊社製品取扱店へご連絡ください。

# 接続の方法

- 接続するときには、必ず各機器の電源を切ってください。
- 希望するクロスオーバー周波数 (f) のボードをフィルターアンプ・ユニットに装着します。(取付方法は、3ページ参照)
- 左右チャンネル、各音域のパワーアンプ、スピーカー・ユニットの極性 (+) を間違えないように (それぞれが同位相になるように) 接続してください。

## 2ウェイ方式

- クロスオーバー周波数が1点 (f<sub>1</sub>) です。
- フィルターアンプ・ユニットをはずして、f<sub>1</sub>用周波数ボードを取り付けます。

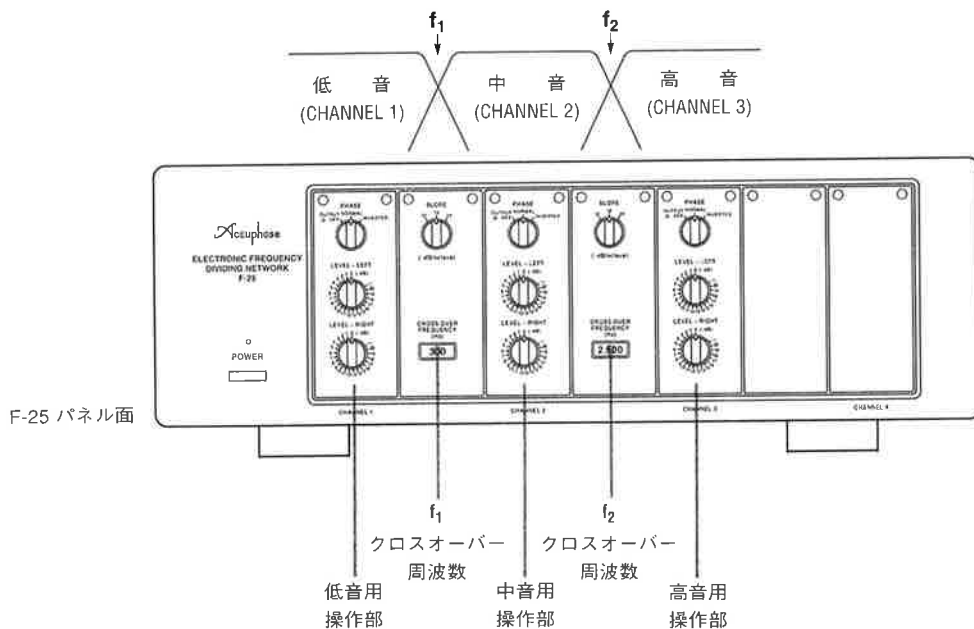


2ウェイ方式におけるF-25の内部接続

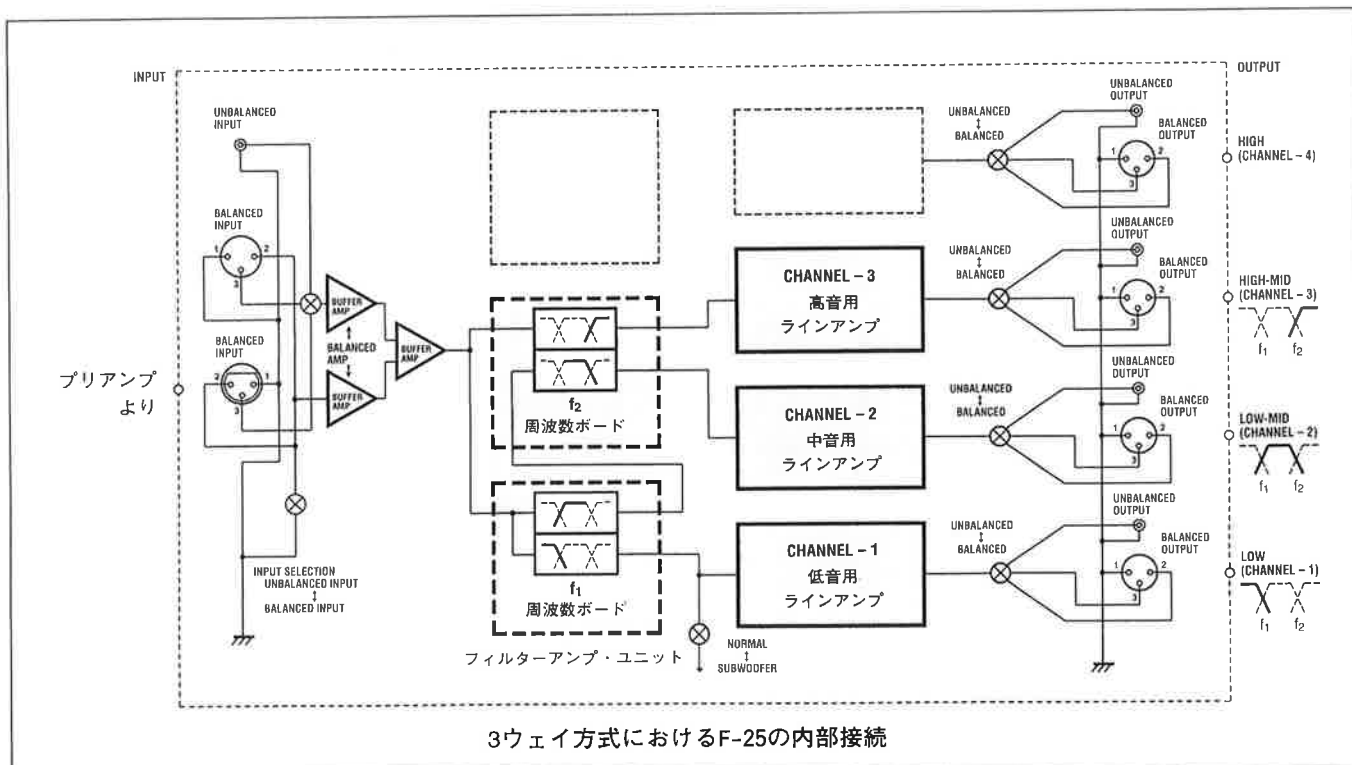


## 3ウェイ方式

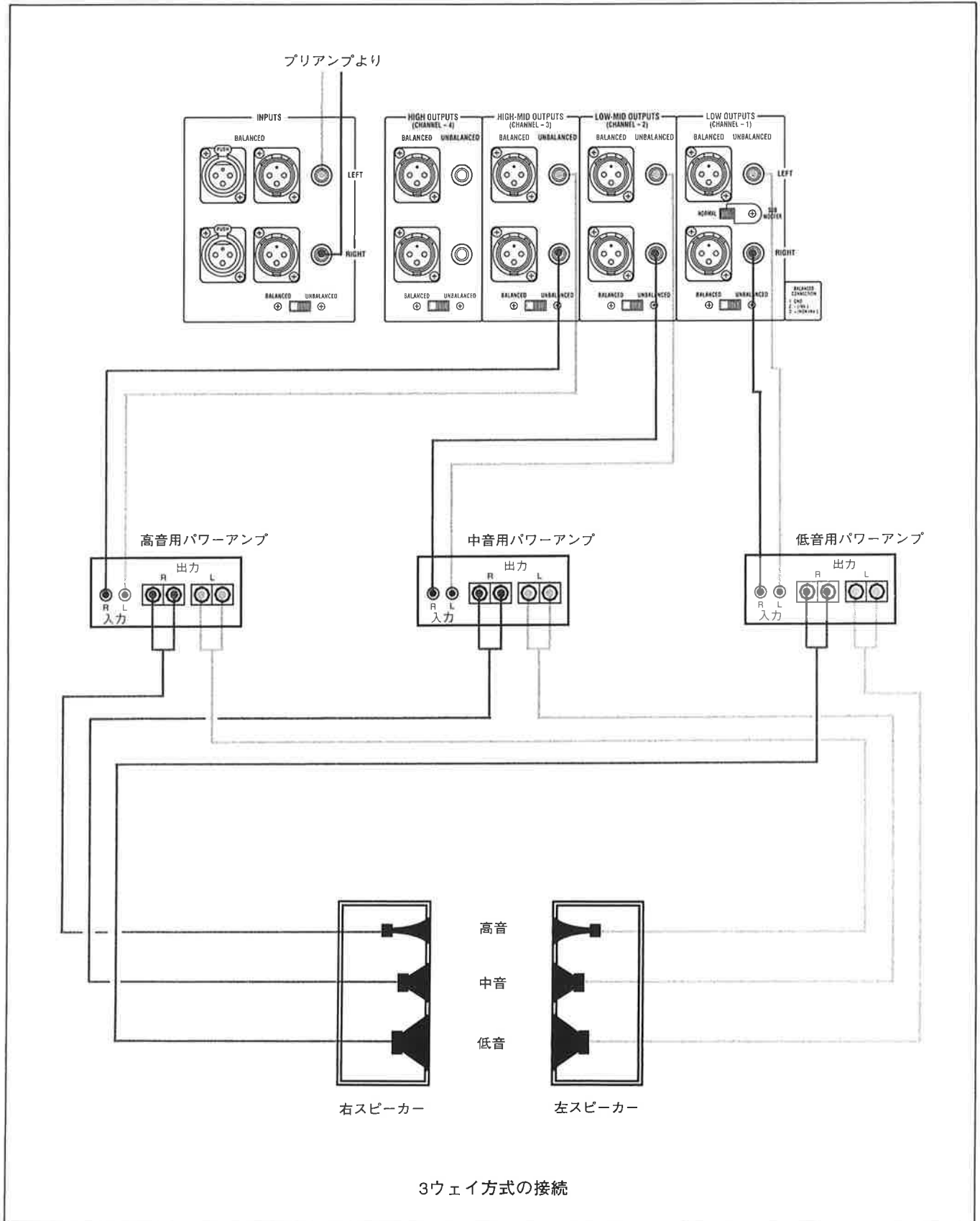
- クロスオーバー周波数は、2点 ( $f_1$ 、 $f_2$ ) になります。
- ラインアンプ・ユニット (LA-25)、フィルターアンプ・ユニット (DN-25) 各1個を増設します。
- $f_1$ 、 $f_2$ 用周波数ボードをフィルターアンプ・ユニットに取り付け、図のように配置してください。



F-25 パネル面

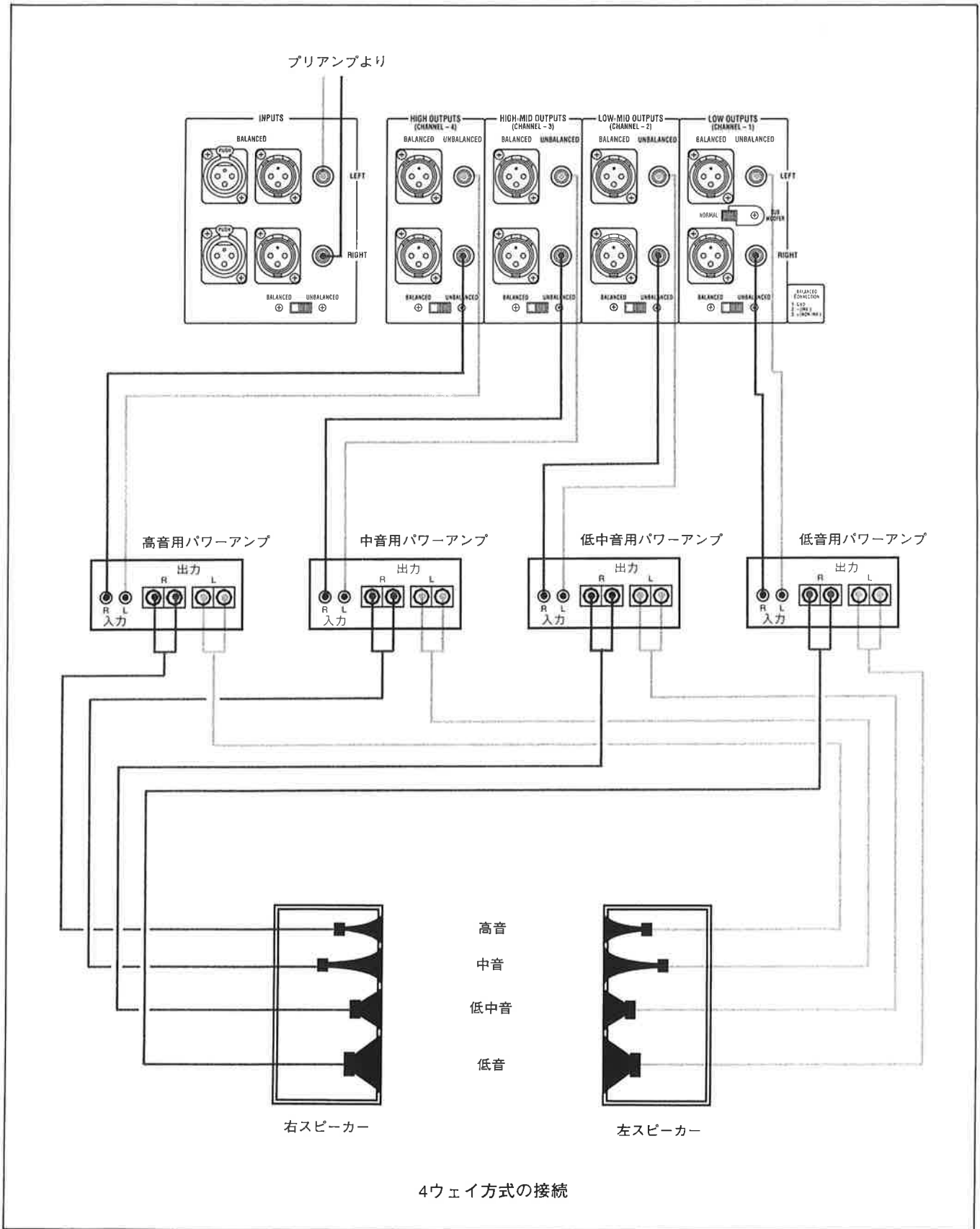


3ウェイ方式におけるF-25の内部接続

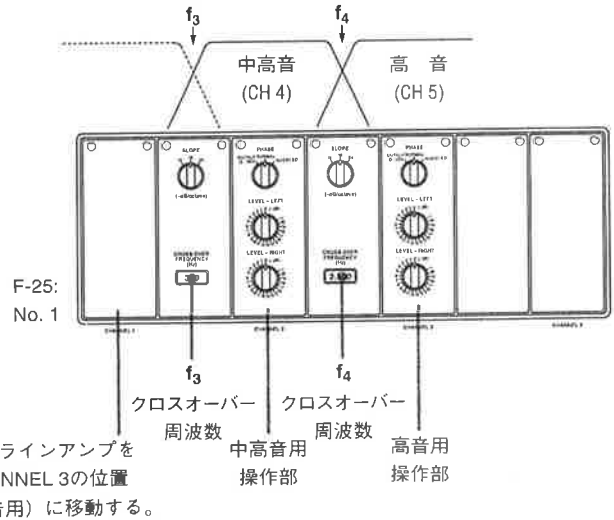
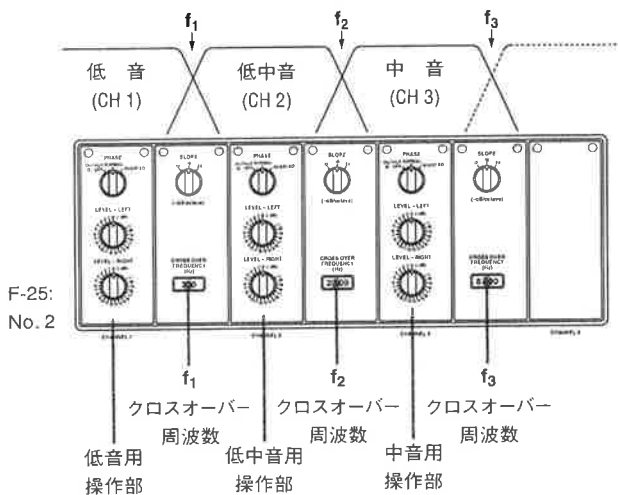




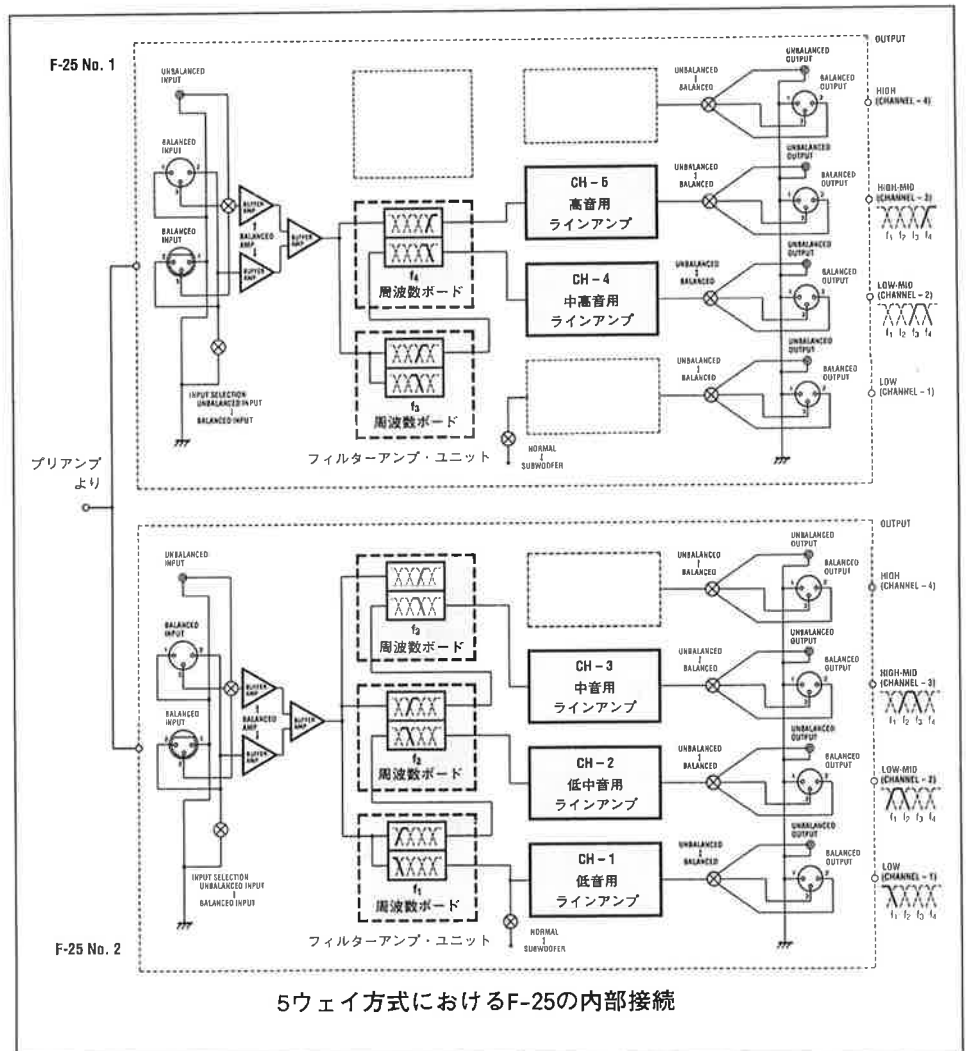


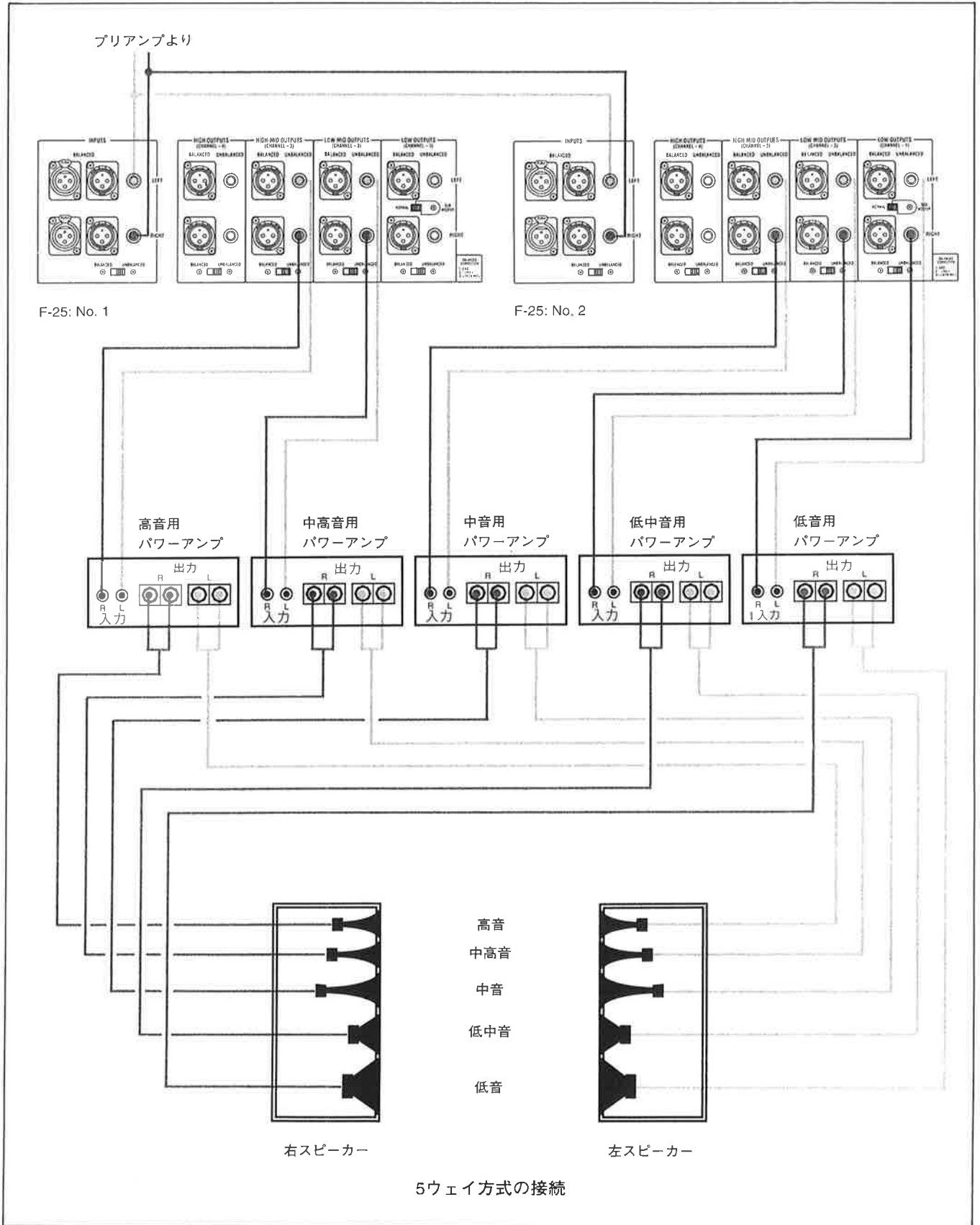


## 5ウェイ方式



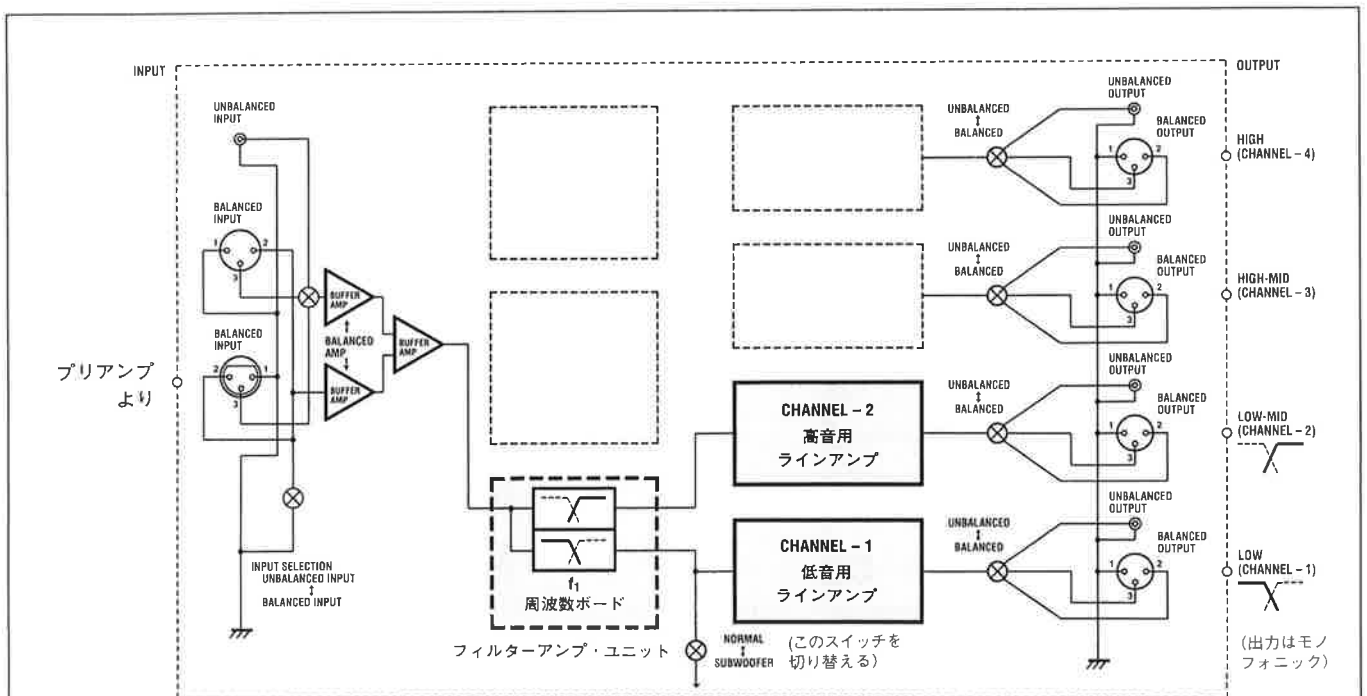
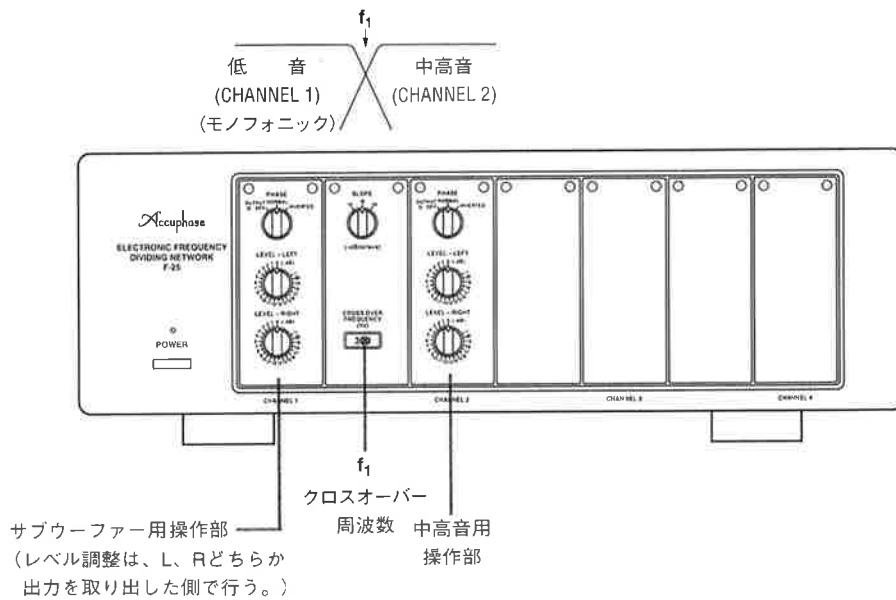
- クロスオーバー周波数が4点 ( $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$ ) になりますので、**F-25が2台必要です。**
- プリアンプの出力がそれぞれのF-25に入力され、図のように  $f_3$  用周波数ボードが2枚必要になります。
- F-25 : No. 1に増設  
 フィルターアンプ・ユニット (DN-25)      1個
- F-25 : No. 2に増設  
 ラインアンプ・ユニット (LA-25)      1個  
 フィルターアンプ・ユニット (DN-25)      2個
- F-25 : No. 1のCHANNEL 1にあったラインアンプ・ユニットをCHANNEL 3の位置(高音用)に移動します。その空いたパネル面には、外したサブパネルを付けます。
- $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$  用周波数ボードをフィルターアンプ・ユニットに取り付け、上図のように配置してください。



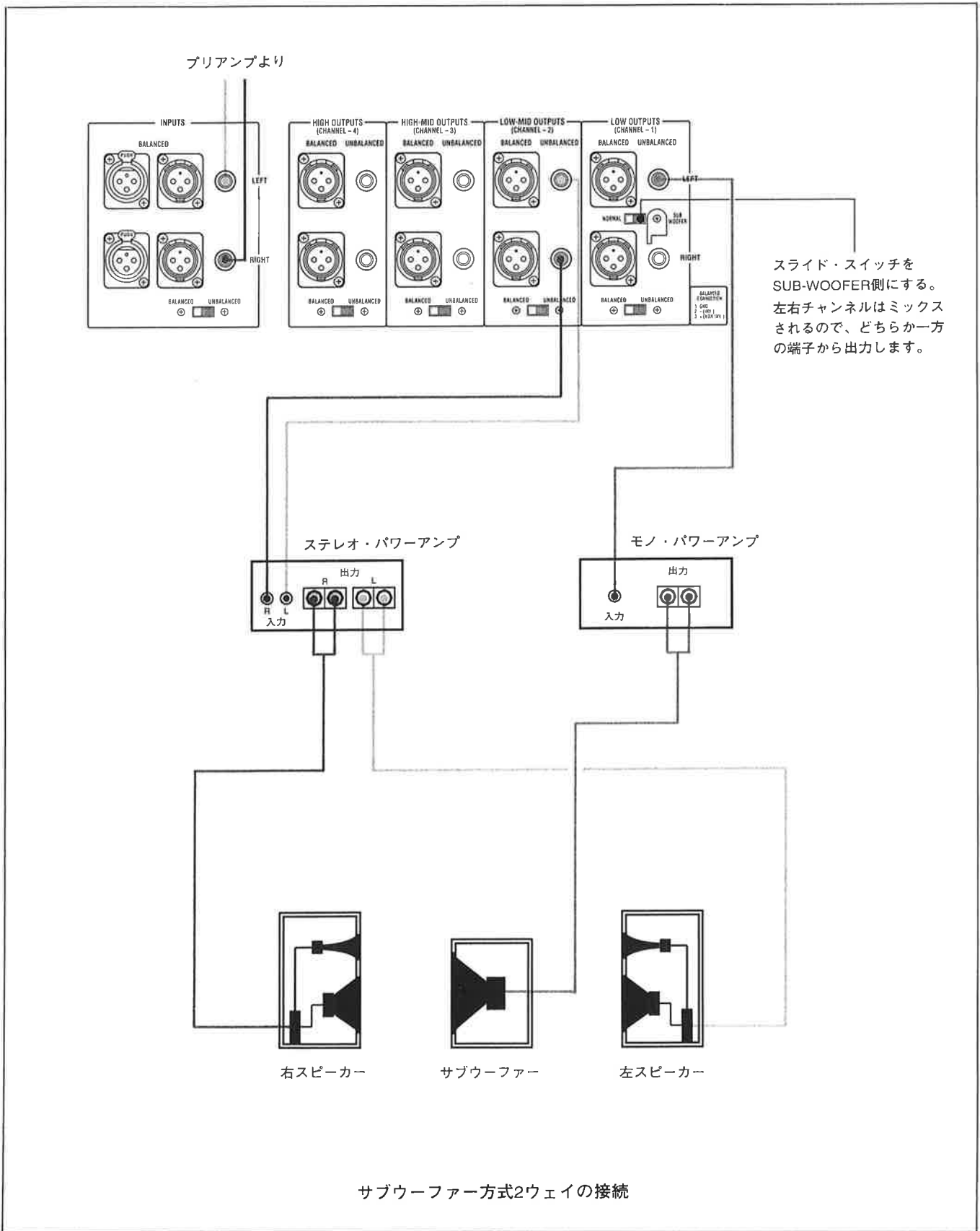


## サブウーファー方式

- 基本的な接続は、今までの各方式と同じです。違う点は、リアパネルの“LOW OUTPUTS”にあるスライド・スイッチを“SUB-WOOFER”側に切り替えて、低音出力をモノフォニックにすることです。
- 以下は、サブウーファー方式2ウェイ・マルチチャンネルの構成を示します。3ウェイ、4ウェイと発展させる時の接続は、低音部をモノフォニックにする以外、これまでの各方式と同じです。



サブウーファー方式2ウェイの内部接続



# 各ユニット間の位相について

## ■位相とは

楽音も含めて自然界の音は、多数の周波数の信号が複雑に合成されて成り立っています。そしてこれらの多数の信号が音を発するスタート点は、音の種類によって決まっています。あたかもトラックの中距離競走のようにそれぞれのスタート点は定められ、内周ほど遅れた所からスタートするようなものです。

自然界の音もこのようにスタート点が定められています。このスタート点がずれたりすると、もとの音と異なることになり、音質や音色の変化として出てきます。このようにスタート点が定められた点より遅れたり進んだりすることを“位相がずれる”と呼びます。

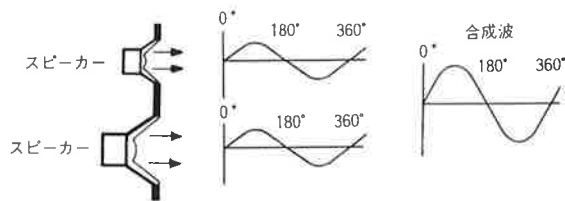
スピーカーで見てみると、位相が正しく合っている状態では、第1図のようにお互いのスピーカーの動く方向が一致している状態で、このときを“正位相”または“正相”と呼び、合成波は二つのエネルギーがプラスされたものとなります。

この関係が極端にくずれるとお互いの動きが逆になります。この状態ではお互い関係はまったく打ち消し合うようになり、このような位相関係を“逆位相”または“逆相”と呼んでいます。エレクトロニクス回路の中で、大きさが同じで逆相の信号が合成されると、完全に打ち消し合ってしまうのですが、スピーカーのように一度空気の振動エネルギーとなったものではゼロとはなりません。しかし合成エネルギーは弱められてしまいます。

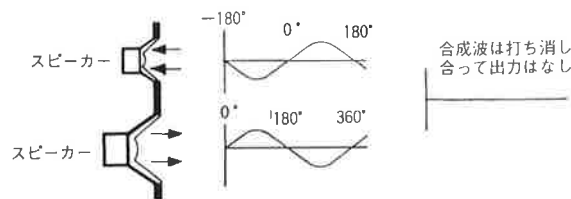
それでは正相と逆相の間はどうなるのでしょうか。第3図がそれです。上のスピーカーの位相が進んでいます。合成されたものはゼロとはならず、スタート点が少しずれますが、エネルギーはプラスされて出てきます。

位相を定量的に表すには、角度の「度」を用います。ちょうど円運動と同じことで、スタート点から180度ずれると方向が逆になり、逆相となります。そしてさらに180度進むと合計360度となり、元に戻ります。その途中が正相と逆相の中間状態です。これらを整理すると次のようになります。

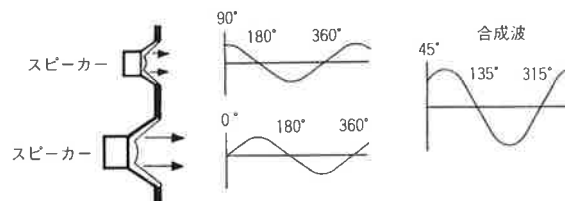
位相差 (度)	位相	合成波	音質の変化
0	正相	2倍になる	ない
↓	中間状態	位相がずれる	あまり変化しない
180	逆相	打ち消し合う	大きく変化する
↓	中間状態	位相がずれる	あまり変化しない
360=0	正相	2倍になる	ない



第1図 位相が合った場合



第2図 逆相の場合



第3図 正相と逆相の中間状態

## ■マルチウェイ・スピーカー・システムの位相

マルチウェイ・スピーカー・システムで必要な音域に周波数を分割すると、必ず位相のずれを生じます。クロスオーバー周波数では両方のスピーカーから出た音が空間合成されるので、この点での位相を合わせておく必要があります。位相差は減衰スロープによって異なり、F-25はガウシャン特性ですから、次のようになります。

スロープ特性	位相
-12dB/octave	135度 (中間状態)
-18dB/octave	180度 (逆相)
-24dB/octave	225度 (中間状態)

つまりマルチアンプ方式では、マルチチャンネル・ディバイダーの出力はクロスオーバー周波数付近で上記のように位相差を発生していることとなります。これをパワー・アンプで増幅しスピーカーに導入しますと、-18dB/octaveの場合は、第4図 (a) のようにクロスオーバー・ポイントで動きが逆になります。したがって合成された音波は (b) 図点線のようにクロスオーバー・ポイントのエネルギーが打ち消された形になってしまいます。

これを解決するためには第5図のように中音のみアンプとスピーカー間の極性 (+) を逆にしてやると、クロスオーバー・ポイントの動きは相対的に合致することになり、合成された特性は第4図 (b) の実線のように、フラットになります。

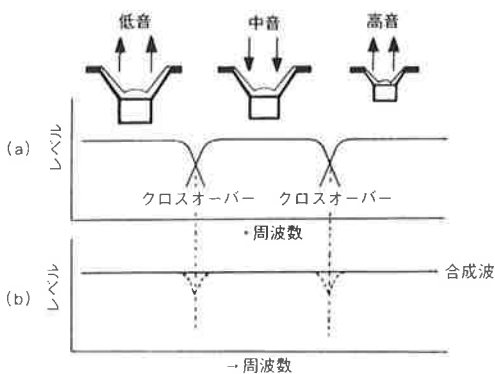
-12dB/octaveと-24dB/octaveでは、位相は正相と逆相の中間状態となり、この場合は、中音用アンプとスピーカー・ユニットの結線は同相でも逆相でも、合成出力の大きさは変わりませんが、逆相の方が音の繋がりが良いようです。

しかし、音場は部屋によって大きく左右されますから、ご試聴のうえ、選択されるほうがベストです。

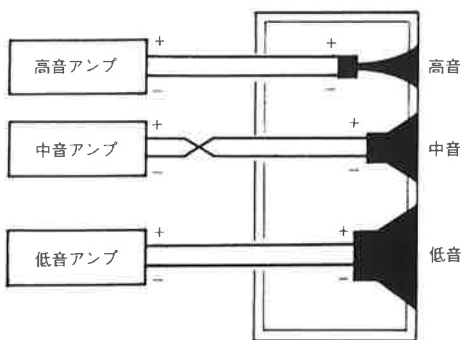
**実際のアンプと各ユニット・スピーカー間の結線は同相つまり (+) は (+)、(-) は (-) どうし接続し、F-25の各帯域用アンプのPHASEスイッチで、正相/逆相と簡単に切り替えができます。**

スピーカー・メーカーによっては、ユニットの極性表示が逆のところがありますので、他メーカーの組み合わせでは充分注意が必要です。

また、パワーアンプによっては位相が逆になるものもありますから、アンプどうしの位相関係をあらかじめチェックしておきましょう。なおアキュフェーズ製品はすべて入出力の位相を合わせてありますので、どんなアンプの組み合わせでも入力された信号と同じ位相の出力を取り出せます。



第4図 クロスオーバー・ポイントでの位相と合成波

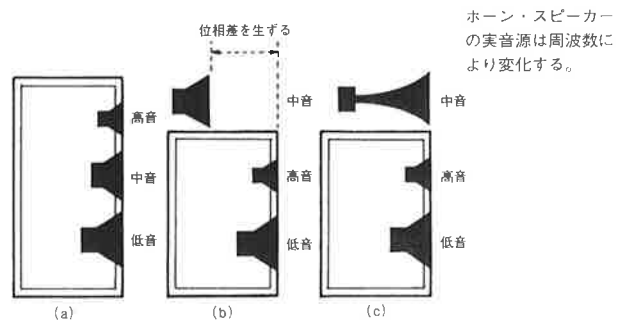


第5図 -18dB/octaveの接続  
(実際の反転接続はF-25のPHASEスイッチで行なう)

■ユニットの位置関係で位相が変わる

以上述べたことは、あくまでもスピーカー・ユニットの音源どうしが第6図(a)のように同一面上にある場合のことで、ユニットの位置が第6図(b)のようにずれたり、(c)のようにホーン・スピーカーのために音源の位置が変化する場合は、以上述べた接続がかならずしも正しいものとはいえません。コーンやドーム・スピーカーのように音源が明確な場合はウーファーとの距離から計算によって位相差を求めることもできますが、ホーン・スピーカーの音源は、かならずしもダイヤフラムの位置とは限りませんので、やっかいです。

一つのキャビネットに入れてメーカーが完成したシステムは、各ユニットの位相を考慮していると考えられますから、メーカーが指定している位相関係を守れば良い結果が得られますが、自作システムでは十分考慮する必要があります。そのような場合には次の方法で位相を確認してください。



第6図 各ユニットの位置によって位相も変わる

■位相のチェック方法

左右の位相と各音域間の位相がありますが、まず各音域間の位相をチェックしてみましょう。一般に測定器の持ち合わせが無いので、FMチューナーの局間ノイズを利用し、耳で行う方法を述べます。音域が隣り合うユニット間の位相を確認していきますので、3ウェイの場合は高音の音を切ってください。

- (1) チューナーの周波数を移動させ、ミュートングをOFFにして局が入らない場所にセットし、局間ノイズを出す。
- (2) 出力をLまたはRのみとし、片側のスピーカーから音を出す。
- (3) 音量を適当な大きさに調整し、スピーカーの真中でその音を聞く。
- (4) 中音のPHASEスイッチを切り替えて位相を逆転させ(3)と同じ位置で再び聞く。
- (5) (3)、(4)をくり返し、音がスピーカーの周りにまとまって聞かれる方が正しい極性であり、よくまとまらずに散る感じ(落ち着かない不安定な感じになる)の方が正しくない極性です。
- (6) 中音の極性を決めたら、次に中音をベースにして高音の極性を決めます。

## レベル調整

ユニットを前後に移動できるシステムでは中音ユニットを前後に移動して、くり返し実験してください。なおこのテストで、次の点に注意してください。

- (1) スロープ特性が $-12\text{dB/octave}$ 、 $-18\text{dB/octave}$ 、 $-24\text{dB/octave}$ では各ユニット間の位相関係も変わりますので、スロープは最初に決めてから行ってください。
- (2) 部屋の壁の近くで聞きますと壁の反射音と干渉した音を聞くため判断を間違えます。できるだけリスニング・ポジションに近い部屋の中央付近で行ってください。
- (3) 4ウェイでは、まず低音と低中音について実験し低音の極性をベースにして低中音の極性を決めます。次に低中音と中音の実験を行いますが、前に決めた低中音の極性はそのままにして、中音の極性を変えて実験します。
- (4) クロスオーバー周波数が $2,000\text{Hz}$ 以上になりますと波長が短くなり位相を変えてもどちらが正しいかよくわからなくなります。その場合は色々なプログラム・ソースを実験に聞きながら音のバランス、定位の良好な方に定めてください。
- (5) LまたはRの各音域間の極性を決めたら、他方を同じように合わせて、両方のスピーカーからの音が中央にまとまることを確認してください。

スピーカー・ユニットの能率、アンプの利得、部屋の音響特性が各音域によって異なるのを補正し、全域がほぼ一定の強さの音になるように調整（レベル合わせ）をします。

### (1) 各スピーカー・ユニット間のレベルを合わせる。

最も能率の低いウーファーを基準にします。低音のレベルの最大付近に固定しておき、ユニットの能率やアンプの利得を考慮して、中音、高音のレベルを下げて調整します。各音域のレベルはF-25のレベルコントロールで行ない、各パワーアンプのレベル・ボリュームは最大にしておきます。

### (2) 左右のレベル差調整

左右のバラツキを調べるために、モノフォニック信号を再生し、各音域ごとにスピーカーの中央で音が定位するようにレベル差を調べる。

### (3) 実際のソースで調整する

(1)、(2)のレベル調整を基準に、部屋の特性を含めた最終調整を行ないます。レベルは左右同じ量を可変して行ないます。プログラム・ソースには、いつも聴き馴れたヴォーカル等が適当でしょう。全域のバランスが最も良くなるように細かく調整してください。

### (4) 音場測定器を使用する

音場測定器を使用することができれば、最も確実で、信頼度のあるレベル調整が行なえます。シングル・トーンでは測定しにくいいため、周波数の幅を1秒間に数回変化させるワープル・トーンを使用します。



# 保証特性

【保証特性はEIA測定法RS-490に準ずる】

最大入力レベル (ひずみ率0.01%以下 20~20,000Hz)

BALANCED : 7.0V XLRタイプ・コネクター

UNBALANCED : 7.0V RCAフォノジャック

全高調波ひずみ率 (20~20,000Hz 出力 2.0V)

0.003%

周波数特性 (単一チャンネル等価帯域)

20 ~ 20,000Hz +0、-0.2dB

0.5 ~ 300,000Hz +0、-3.0dB

利得

0dB

クロスオーバー周波数

周波数ボードの差し替えで変更

標準周波数 21ポイント

クロスオーバー特性

-3.0dB ±5%

スロープ特性

-12dB/octave、-18dB/octave、-24dB/octave

スイッチで切替

入力インピーダンス

BALANCED : 40k $\Omega$  (20k $\Omega$ /20k $\Omega$ )

UNBALANCED : 20k $\Omega$

出力インピーダンス

BALANCED : 50 $\Omega$  (25 $\Omega$ /25 $\Omega$ )

UNBALANCED : 50 $\Omega$

最小負荷インピーダンス

BALANCED : 600 $\Omega$

UNBALANCED : 600 $\Omega$

S/N (出力0.5V IHF-A補正)

100dB

レベル調整

0~-20dB間 1dBステップおよび $\infty$

各帯域共左右独立

電源および消費電力

AC100V 50/60Hz 32W

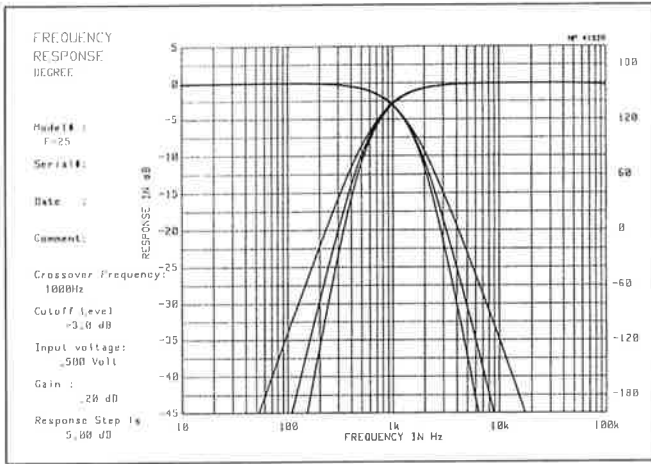
最大外形寸法・重量

幅475mm×高さ170mm×奥行380mm

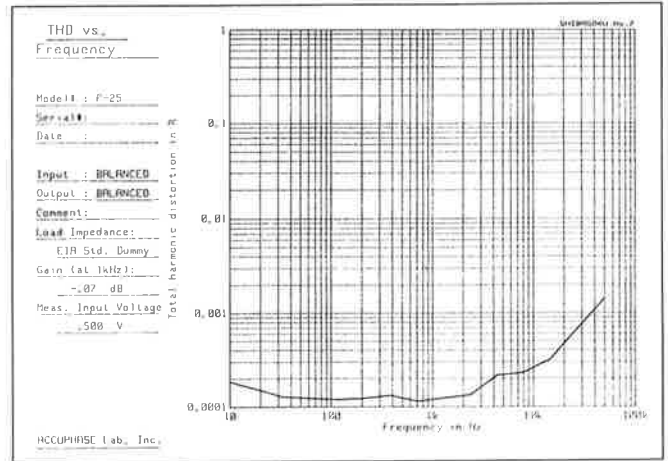
16.0kg

※本機の特性および外観は、改善のため予告なく変更することがあります。

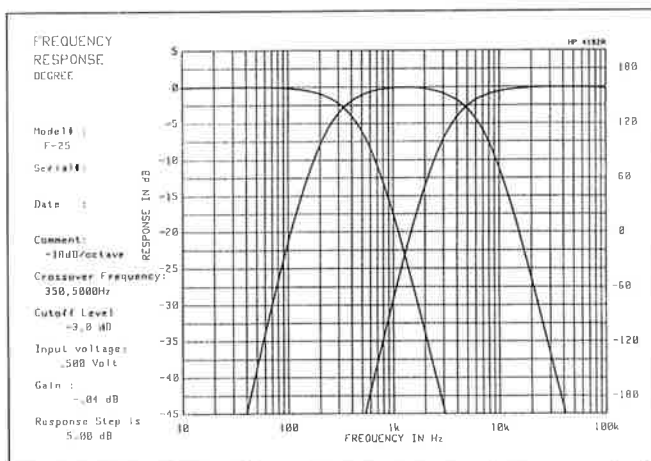
## 特性グラフ



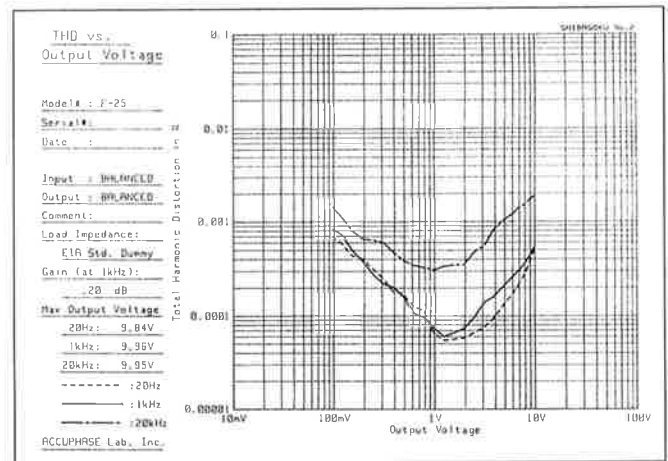
周波数特性 — 2ウェイ  
(-12dB/octave、-18dB/octave、-24dB/octave)



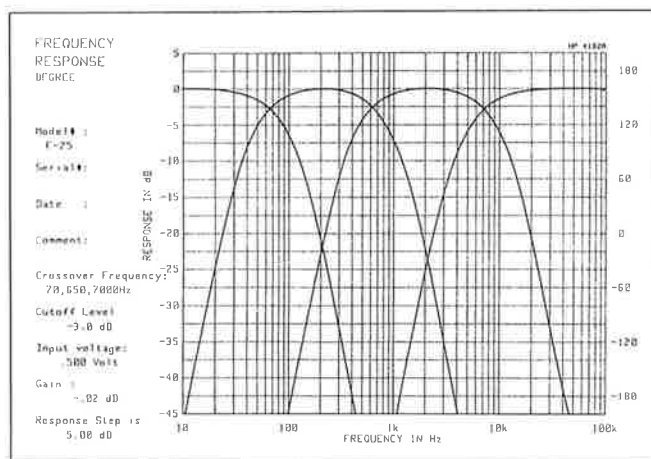
全高調波ひずみ率/周波数特性



周波数特性 — 3ウェイ (-18dB/octave)

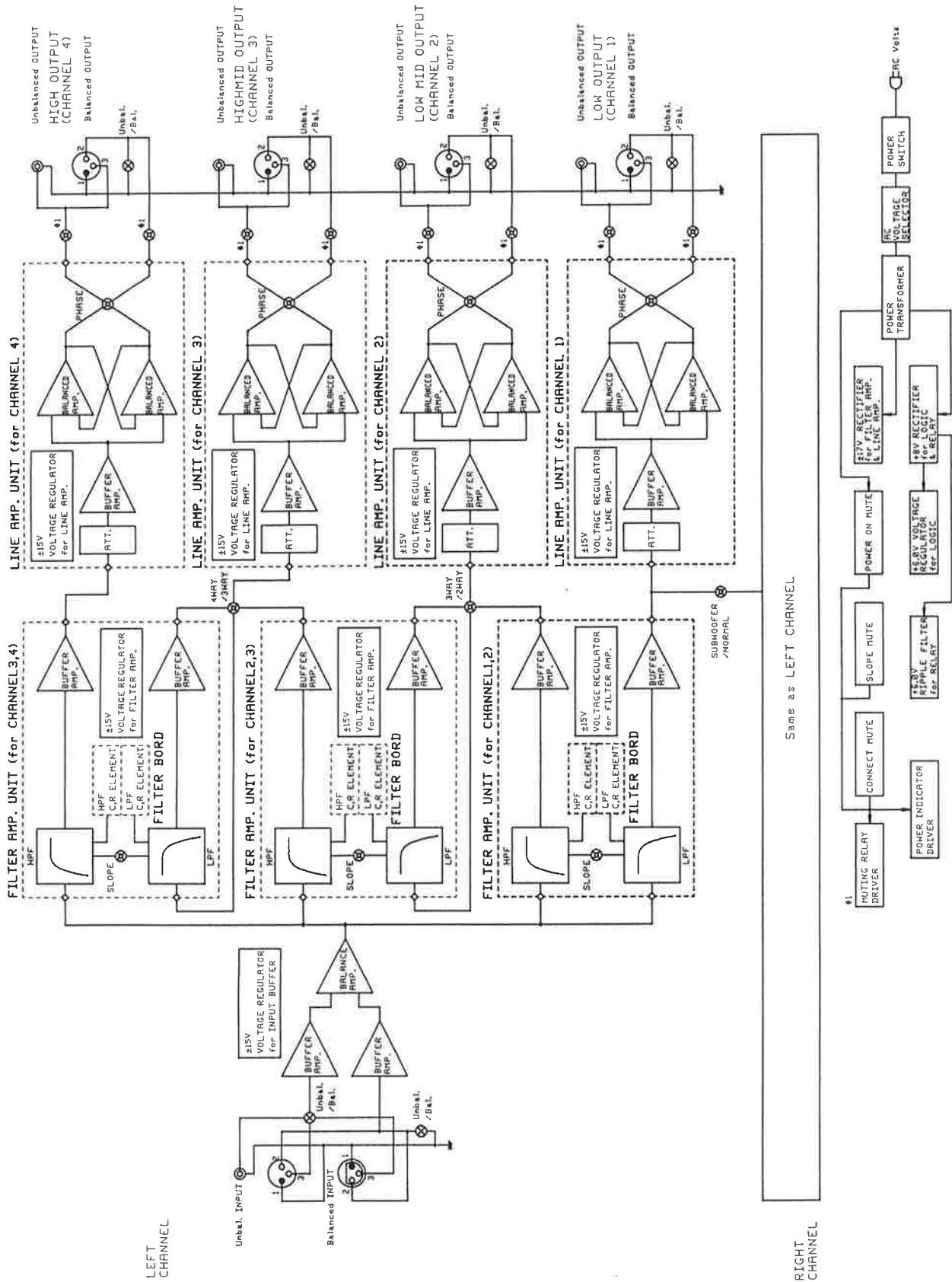


全高調波ひずみ率/出力電圧



周波数特性 — 4ウェイ (-24dB/octave)

# ブロック・ダイアグラム



# アフターサービスについて

## 保証書

- 保証書は本体付属の“お客様カード”の登録でお送りいたします。
- 保証書の記載内容により、保証期間はご購入日より2年間です。
- 保証書がない場合には、保証内修理ができない場合がありますので、よくお読みのうえ、大切に保存してください。

## 保証期間が過ぎてしまったら

- 修理によって性能を維持できる場合には、ご希望により有料で修理いたします。
- 補修部品の保有期間は通産省指導により、製造終了後最低8年間となっています。使用期間が相当経過している場合には、弊社品質保証部にお問い合わせください。

## その他

- 改造されたものは修理ができない場合がありますのでご了承ください。

- 本機の故障に起因する付随的損害（営利的使用に関する諸費用、使用により得られる利益の損失等）については補償できません。

## お問い合わせは

- ご質問、ご相談は弊社品質保証部または弊社製品取扱店にお願いいたします。

## 修理依頼の場合には

- 電源プラグをコンセントから抜き、修理を依頼してください。

次の内容をお知らせください。（保証書参照）

- モデル名、シリアル番号
- ご住所、氏名、電話番号
- ご購入日、ご購入店
- 故障状況：できるだけ詳しく

※梱包材は、輸送時に必要となりますので、保管しておいてください。





ACCUPHASE LABORATORY INC.

アキュフェーズ株式会社

横浜市青葉区新石川2-14-10

〒225 TEL (045) 901-2771 (代表)