

# BA4411/BA4412 FM フロントエンド IC BA4413 FM Front End IC

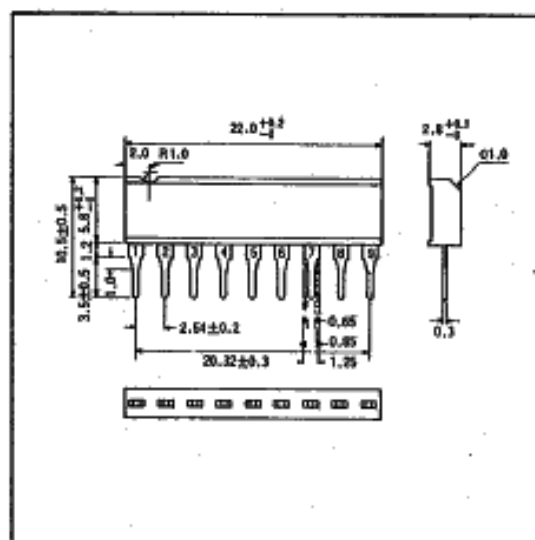
7-77-05-05

BA4411/BA4412/BA4413は、FMフロントエンド用のモノリシックICです。

RFアンプ回路、ミキサ回路、局部発振回路、注入用バッファ回路、IFアンプ回路及びAFC用バリキャップダイオードから構成されています。

The BA4411/BA4412/BA4413 are monolithic ICs for FM tuner front end.

## ● 外形寸法図/Dimension (Unit: mm)



## ● 特長

- 1) 動作電源電圧範囲が2~8Vと広い。
- 2) RFアンプ、MIX、OSC、OSC注入バッファ、IFアンプ、AFC用バリキャップダイオードをSIP 9pinにまとめ、実装に即した端子配列になっている。
- 3) IFアンプの利得は3ランク設けてあり、使用するIFシステムやフィルタに合わせて選択することができる。
- 4) IFアンプの入出力インピーダンスは330Ωになっており、セラミックフィルタのインピーダンスと整合している。
- 5) MIX出力は、抵抗負荷でも使用可能である。
- 6) RFアンプのバイパスコンデンサを内蔵している。
- 7) OSC回路の帰還用コンデンサを内蔵している。
- 8) ダブルバランス型MIX回路を採用し、OSC注入にバッファを、MIX出力にダイオードリミッタを設けているので、OSCのモレが少なく強入力特性が良好である。

## ● 用途

FMラジオ  
ラジオカセット  
ホームステレオ  
カーステレオ

## ● Features

- 1) Wide operating supply voltage (2~8V).
- 2) RF amplifier, mixer, oscillator, oscillator injection buffer, IF amplifier and AFC variable capacitance diodes are housed in a 9-pin SIP package with pins arranged for easy mounting.
- 3) Three IF amplifier gains may be selected to match the IF systems or filters used.
- 4) The I/O impedance of the IF amplifier is set at 330Ω, matching the impedance of the ceramic filters.
- 5) The mixer output can be used with a resistive load.
- 6) RF amplifier with an internal bypass capacitor.
- 7) Oscillator circuit with a built-in feed back capacitor.
- 8) Double-balanced mixer circuit with a buffer for oscillator injection and a diode limiter for the mixer output, minimizes oscillator leakage and improves response to strong inputs.

## ● Applications

FM radios  
Radio cassette recorders  
Home stereos  
Car stereos

オーディオ用

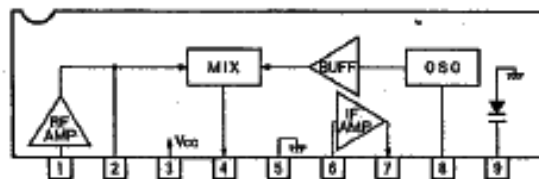


高周波信号処理系

● ブロックダイアグラム/Block Diagram

T-77-05-05

BA4411/BA4412/BA4413



● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )

| Parameter | Symbol        | Limits        | Unit             |
|-----------|---------------|---------------|------------------|
| 電源電圧      | $V_{CC}$ Max. | 9.0           | V                |
| 許容損失      | $P_d$         | 500 *         | mW               |
| 動作温度範囲    | $T_{opr}$     | $-25\sim 75$  | $^\circ\text{C}$ |
| 保存温度範囲    | $T_{stg}$     | $-55\sim 125$ | $^\circ\text{C}$ |
| AFC印加電圧   | $V_{AFC}$     | 3.0           | V                |

\*  $T_a=25^\circ\text{C}$  以上で使用する場合は、 $1^\circ\text{C}$  につき  $5.0\text{mW}$  を減じる

● 推奨動作条件/Recommended Operating Conditions

| Parameter | Symbol   | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|-----------|----------|------|------|------|------|
| 電源電圧      | $V_{CC}$ | 2.0  | 4.0  | 8.0  | V    |

● 電気的特性/Electrical Characteristics ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC}=3\text{V}$ )

| Parameter        | Symbol    | Min. | Typ. | Max. | Unit              | Conditions                                        | Test Circuit |
|------------------|-----------|------|------|------|-------------------|---------------------------------------------------|--------------|
| 無信号時電流           | $I_Q$     | 5.5  | 8.0  | 10.5 | mA                | —                                                 | Fig. 1       |
| IF 出力電圧 (BA4411) | $V_{OUT}$ | 7    | 15   | 25   | mV <sub>rms</sub> | $f_{IN}=100\text{MHz}$ , $80\text{dB}\mu\text{V}$ | Fig. 1       |
| IF 出力電圧 (BA4412) | $V_{OUT}$ | 20   | 35   | 50   | mV <sub>rms</sub> | $f_{IN}=100\text{MHz}$ , $80\text{dB}\mu\text{V}$ | Fig. 1       |
| IF 出力電圧 (BA4413) | $V_{OUT}$ | 32   | 46   | 60   | mV <sub>rms</sub> | $f_{IN}=100\text{MHz}$ , $80\text{dB}\mu\text{V}$ | Fig. 1       |
| IF 入出力インピーダンス    | $Z_{IF}$  | —    | 330  | —    | $\Omega$          | —                                                 | Fig. 1       |
| 局部共振電圧           | $V_{OSC}$ | 200  | 300  | 400  | mV                | $f_{OSC}=110.7\text{MHz}$                         | Fig. 1       |
| ダイオード容量          | $C_{AFC}$ | —    | 9    | —    | pF                | $V_f=2\text{V}$                                   | Fig. 1       |

● 測定回路図/Test Circuit

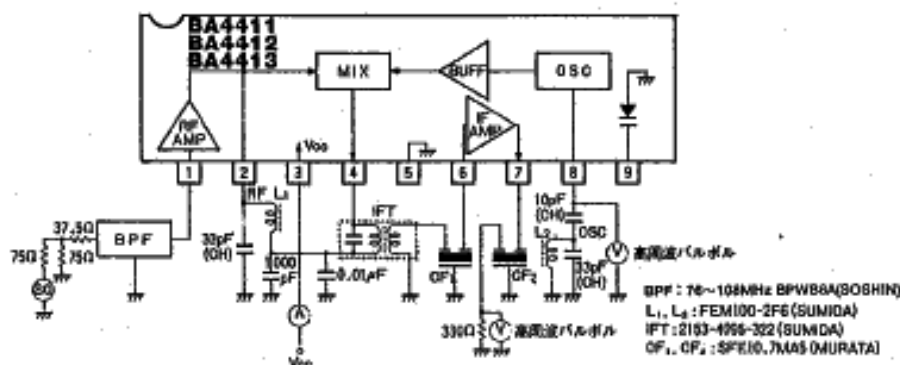


Fig.1

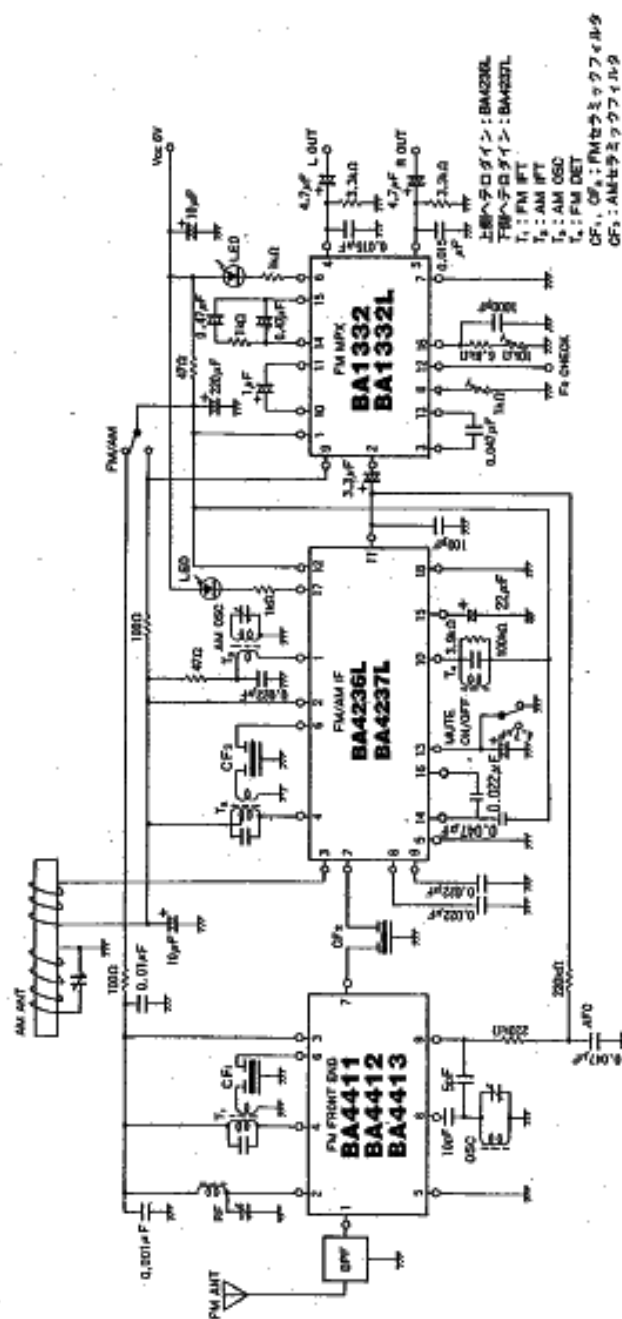


Fig.2 (a) TOTAL 応用回路図

オーディオ用



高周波信号処理系



## (3) 局部発振回路

局部発振回路は、コレクタ接地によるコルピッツ型を採用しており、発振回路を構成するB-E間及びE-C間のコンデンサはICに内蔵されています。

ミキサ回路への注入には、バッファが設けてあり、強入力時の動作の安定を図っています。

## (4) IFアンプ

IFアンプ回路は、差動アンプとエミッタホロワによって構成されています。入出力インピーダンスは、IC内部抵抗により330Ωに設定されており、セラミックフィルタに直結することができます。

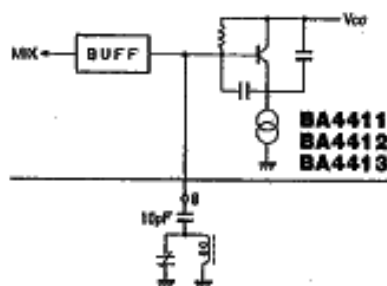


Fig. 5

## (5) AFC用バリキャップダイオード

FM検波出力のSカーブを利用してAFCをかけるためのバリキャップダイオードを内蔵しています。アノード側はGNDに接地されています。

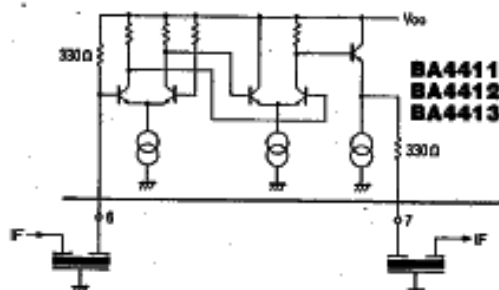


Fig. 6

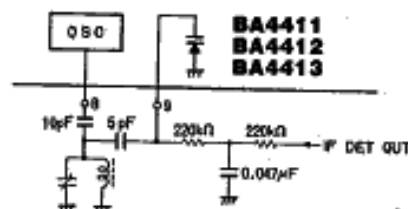


Fig. 7

## ● コイル仕様

- 1)  $T_1$ : FM IFT (10.7MHz) 2153-4095-322 (SUMIDA)

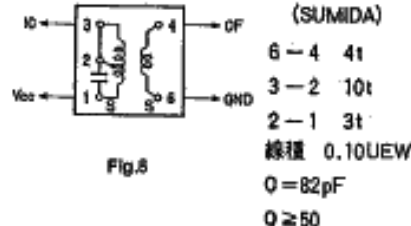


Fig. 8

- 2)  $T_2$ : AM IFT (455kHz) 2150-2173-147 (SUMIDA)

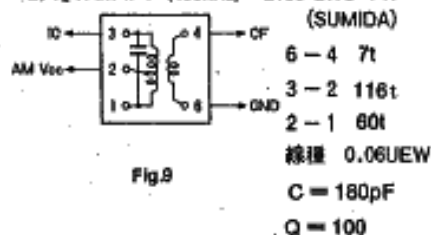


Fig. 9

- 3)  $T_3$ : AM OSO 2157-2239-295 (SUMIDA)

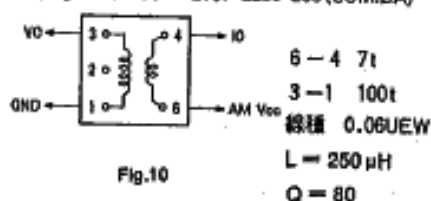


Fig. 10

- 4)  $T_4$ : FM DET (10.7MHz) 2153-409-090 (SUMIDA)

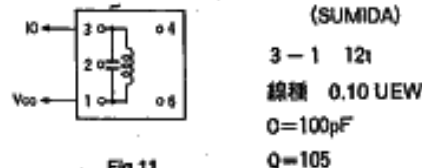


Fig. 11

- 5) BPF: FM BPF (76MHz~108MHz) SNY-2102 (SUMIDA)

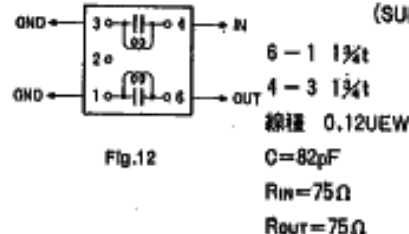


Fig. 12

## ● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

T-77-05-05

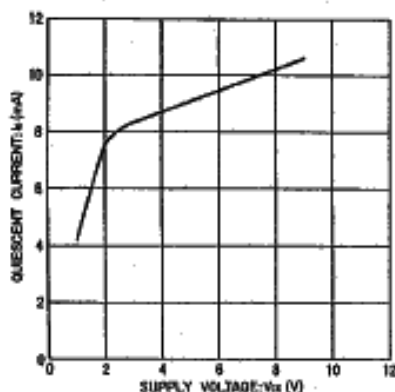


Fig.13 無信号時電流-電源電圧特性

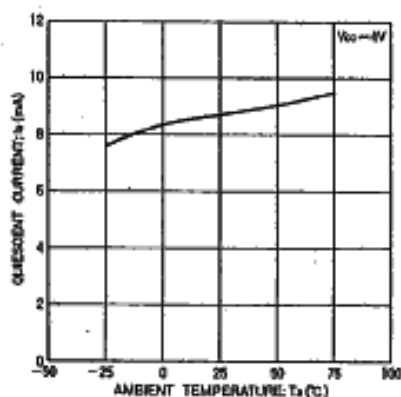


Fig.14 無信号時電流-周囲温度特性

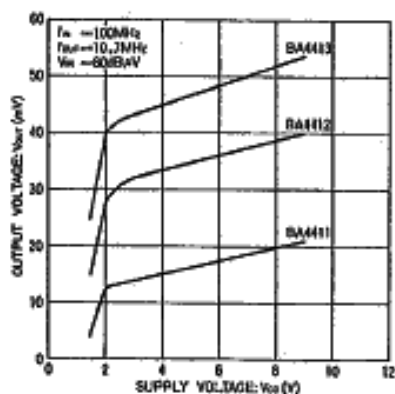


Fig.15 出力電圧-電源電圧特性

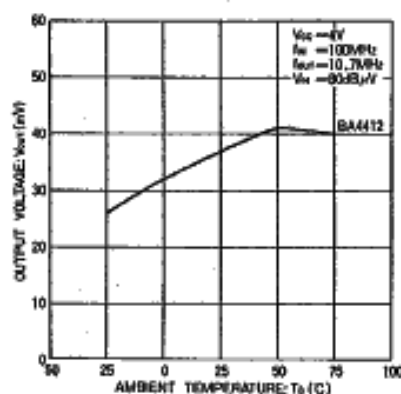


Fig.16 出力電圧-周囲温度特性

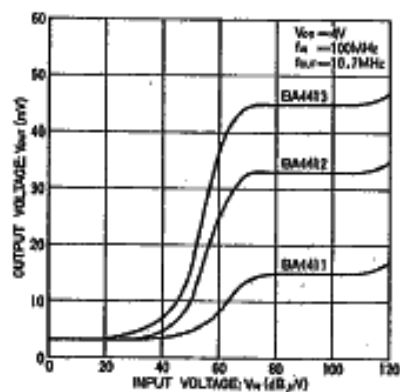


Fig.17 出力電圧-入力電圧特性

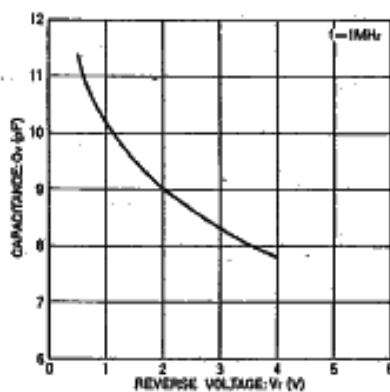


Fig.18 AF0バリキャップ容量-印加電圧特性

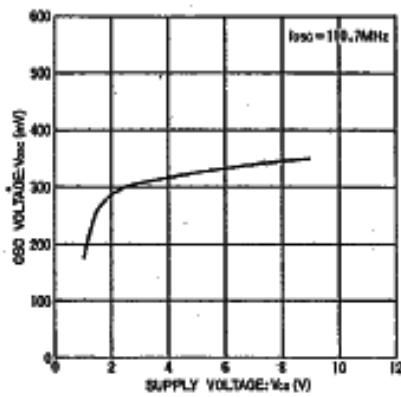


Fig.19 局部発振電圧-電源電圧特性

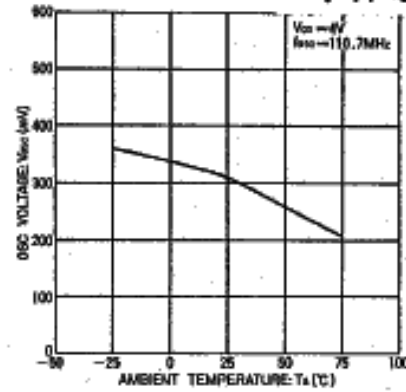


Fig.20 局部発振電圧-周囲温度特性

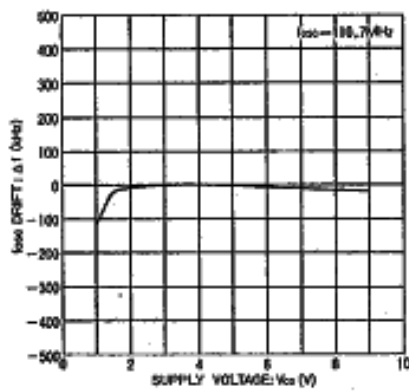


Fig.21 局部発振周波数-電源電圧特性

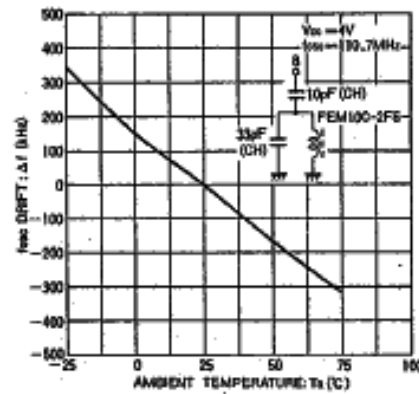


Fig.22 局部発振周波数-周囲温度特性

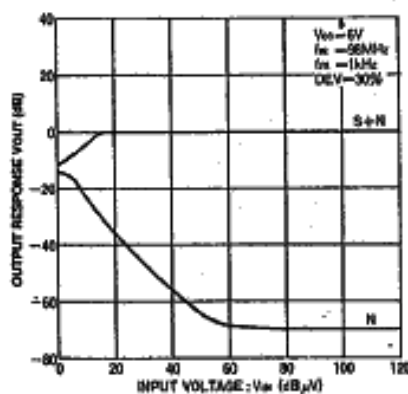


Fig.23 総合入出力特性 (BA4411+BA4236L, Fig.2 (b))

オーディオ用



高周波信号処理系