

AN3920K

VTR FMオーディオ用RFアンプ

RF Amplifier Circuit for FM Audio of VTRs

■ 概要

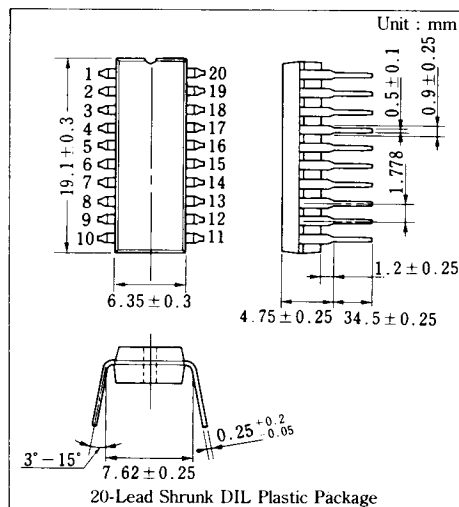
AN3920Kは、VTRのFMオーディオ用のRFアンプとして設計された半導体集積回路です。

■ 特徴

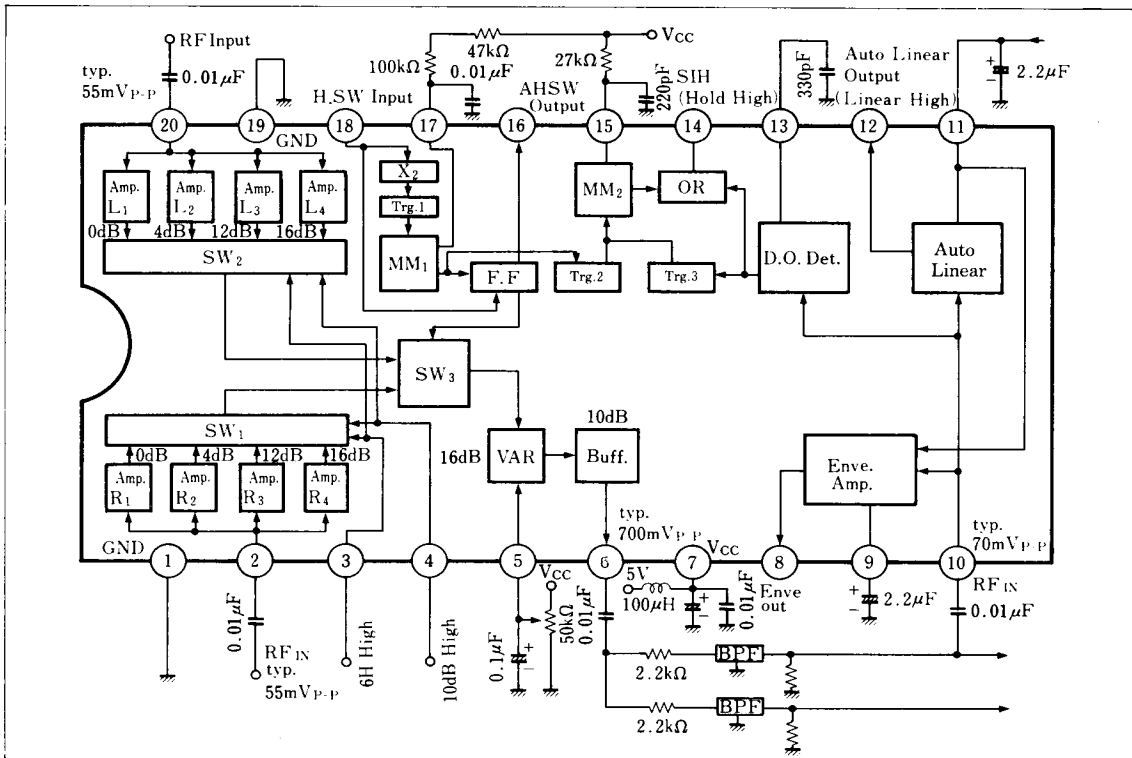
- 低電源電圧動作 : $V_{CC}=5V$
- オーディオヘッドスイッチ内蔵
- 可変アンプ回路内蔵
- エンベロープレベル出力回路内蔵

■ Features

- Operated by low power supply voltage : $V_{CC}=5V$
- Built-in audio-head switch
- Built-in variable circuit
- Built-in envelope output circuit



■ ブロック図/Block Diagram



■ 端子名／Pin

Pin No.	端 子 名	Pin Name	Pin No.	端 子 名	Pin Name
1	アース	GND	11	Auto Linear検波端子	Auto Linear Detection Terminal
2	RF(R-ch)入力端子	RF(R-ch) Input Terminal	12	Linear High出力端子	Linear High Output Terminal
3	6H High入力端子	6H High Input Terminal	13	D.O.検波端子	D.O. Detection Terminal
4	+12dB High入力端子	+12dB High Input Terminal	14	S/H出力端子	S/H Output Terminal
5	可変アンプ制御端子	Variable Amplifier Control Terminal	15	M.M.2	M.M. 2
6	RF出力端子	RF Output Terminal	16	A.H. SW出力端子	A.H. SW Output Terminal
7	電源電圧	V _{CC}	17	M.M.1	M.M. 1
8	Enve出力端子	Enve Output Terminal	18	H. SW入力端子	H. SW Input Terminal
9	Enve検波端子	Enve Detection Terminal	19	アース	GND
10	RF入力端子	RF Input Terminal	20	RF(L-ch)入力端子	RF(L-ch) Input Terminal

■ 絶対最大定格／Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Item	Symbol	Rating	Unit
電源電圧	V _{CC}	6.0	V
許容損失(Ta=70°C)	P _D	230	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-20~+70	°C
保存温度	T _{stg}	-55~+150	°C

■ 電気的特性／Electrical Characteristics (V_{CC}=5V, Ta=25°C)

Item	Symbol	Test Circuit	Condition	min.	typ.	max.	Unit
回路電流	I _{CC}	1		13		32	mA
Amp.・R3利得(MAX)	G _{R3}	2	③ビンLow, ④ビンHigh 入力28mV _{p-p} , f=1.3MHz	28			dB
Amp.・R4利得差	ΔG _{R4}	2	③, ④ビンHigh 入力18mV _{p-p} , f=1.3MHz	1.7		6.3	dB
Amp.・R2利得差	ΔG _{R2}	2	③ビンHigh, ④ビンLow 入力70mV _{p-p} , f=1.3MHz	-11		-5	dB
Amp.・R1利得差	ΔG _{R1}	2	③, ④ビンLow 入力110mV _{p-p} , f=1.3MHz	-15		-9	dB
R1/L1利得差	ΔG ₁	2	③, ④ビンLow 入力110mV _{p-p} , f=1.3MHz	-2		2	dB
R2/L2利得差	ΔG ₂	2	③ビンHigh, ④ビンLow 入力70mV _{p-p} , f=1.3MHz	-2		2	dB
R3/L3利得差	ΔG ₃	2	③ビンLow, ④ビンHigh 入力28mV _{p-p} , f=1.3MHz	-2		2	dB
R4/L4利得差	ΔG ₄	2	③, ④ビンHigh 入力18mV _{p-p} , f=1.3MHz	-2		2	dB
AMP・R3利得(MIN)	G _{R3M}	2	③ビンLow, ④ビンHigh 入力28mV _{p-p} , f=1.3MHz			16	dB
6H High スレッシュレレベル	V _{TH3}	2		3		3.8	V
④ビンHighスレッシュレレベル	V _{TH4}	2		2.2		3	V
ドロップアウト検出感度	S ₁₀₋₁₄	3	⑩ビン入力f=1.3MHz 70mV _{p-p} を0dBとして	-19		-13	dB
S/H出力 Highレベル	V ₁₄	3	I _{OUT} =-0.1mA	3.11			V

注)動作電源電圧範囲: V_{CC(opr)}=4.5~5.5V

■電気的特性(つづき)／Electrical Characteristics (Cont'd) (Ta= 25°C)

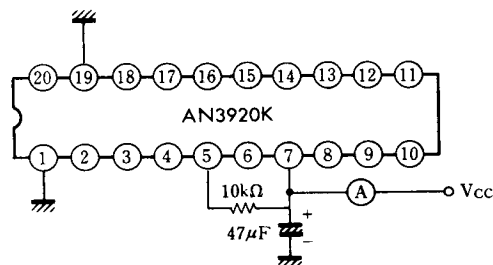
Item	Symbol	Test Circuit	Condition	min.	typ.	max.	Unit
リニア切換感度	S ₁₀₋₁₂	3	⑩ピン入力f=1.3MHz 70mV _{P-P} を0dBとして	-13		-7	dB
リニア出力Highレベル	V ₁₂	3	I _{OUT} =-1mA	3.5			V
エンベ出力停止レベル	V ₁₁	3		3.7			V
HSW入力電圧Highレベル	V _{18H}	4		3			V
HSW入力電圧Lowレベル	V _{18L}	4				0.8	V
A.H.SW出力Highレベル	V _{16H}	4	I _{OUT} =-1mA	3.5			V
A.H.SW出力Lowレベル	V _{16L}	4	I _{OUT} =-1mA			1.5	V
回路電流	I _{CC} *1	1			23		mA
Amp.・R3利得	G _{R3T} *1,2	5	③ピンLow,④ピンHigh 入力55mV _{P-P} ,f=1.3MHz		22		dB
Amp.・R4利得差	ΔG _{R4T} *1,2	5	③ピン,④ピンHigh 入力34.7mV _{P-P} ,f=1.3MHz		4		dB
Amp.・R2利得差	ΔG _{R2T} *1,2	5	③ピンHigh,④ピンLow 入力138mV _{P-P} ,f=1.3MHz		-8		dB
Amp.・R1利得差	ΔG _{R1T} *1,2	5	③ピン,④ピンLow 入力219mV _{P-P} ,f=1.3MHz		-12		dB
6H Highスレッシュレベル	V _{TH3} *1	2			3.5		V
④ピンHighスレッシュレベル	V _{TH4} *1	2			2.6		V
ドロップアウト検出感度	S ₁₀₋₁₄ *1	3	⑩ピン入力,f=1.3MHz 70mV _{P-P} を0dBとして		-16		dB
ドロップアウトヒステリシス	ΔS ₁₀₋₁₄ *1	3	⑩ピン入力f=1.3MHz 70mV _{P-P} を0dBとして	1	3	5	dB
リニア切換検出感度	S ₁₀₋₁₂ *1	3	⑩ピン入力f=1.3MHz 70mV _{P-P} を0dBとして		-10		dB
リニア切換ヒステリシス	ΔS ₁₀₋₁₂ *1	3	⑩ピン入力f=1.3MHz 70mV _{P-P} を0dBとして	1	3	5	dB
エンベ出力レベル	V ₈ *1	3	⑩ピン入力f=1.3MHz 70mV _{P-P}	2.3	2.75	3.2	V

注)動作電源電圧範囲：V_{CC(oper)}=4.5～5.5V

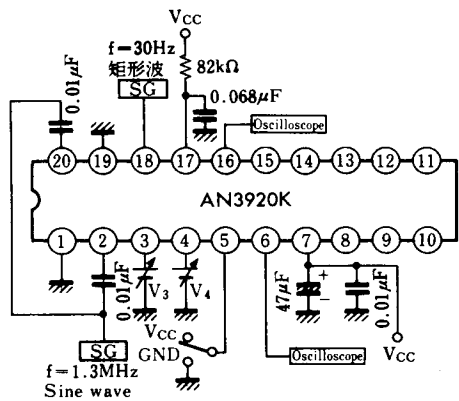
*1.設計参考値で保証値ではありません。

*2. Amp. R3のPin②からPin⑥の利得が22dBになるようPin⑤電圧を調節

Test Circuit 1 (I_{CC})

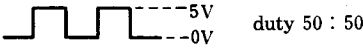


Test Circuit 2 (G_{R3} , ΔG_{R4} , ΔG_{R2} , ΔG_{R1} , ΔG_1 , ΔG_2 , ΔG_3 , ΔG_4 , G_{R3M} , V_{TH3} , V_{TH4})



利 得	入力ピン	入力レベル	Pin③	Pin④	Pin⑤	測 定
G_{R4}	Pin②	18mV _{P-P}	High	High	GND	Pin⑬Highの時のPin⑥出力レベル
G_{R3}	Pin②	28mV _{P-P}	Low	High	GND	Pin⑬Highの時のPin⑥出力レベル
G_{R2}	Pin②	70mV _{P-P}	High	Low	GND	Pin⑬Highの時のPin⑥出力レベル
G_{R1}	Pin②	110mV _{P-P}	Low	Low	GND	Pin⑬Highの時のPin⑥出力レベル
G_{L4}	Pin⑳	18mV _{P-P}	High	High	GND	Pin⑬Lowの時のPin⑥出力レベル
G_{L3}	Pin⑳	28mV _{P-P}	High	High	GND	Pin⑬Lowの時のPin⑥出力レベル
G_{L2}	Pin⑳	70mV _{P-P}	Low	Low	GND	Pin⑬Lowの時のPin⑥出力レベル
G_{L1}	Pin⑳	110mV _{P-P}	Low	Low	GND	Pin⑬Lowの時のPin⑥出力レベル
G_{R3M}	Pin②	28mV _{P-P}	High	High	V _{CC}	Pin⑬Highの時のPin⑥出力レベル

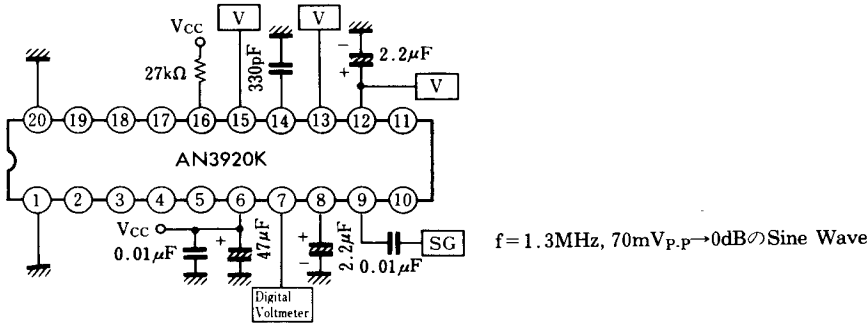
* Pin⑬には、 $f=30\text{Hz}$, $0 \rightarrow 5\text{V}$ の矩形波を入力



$$\begin{aligned} \Delta G_{R4} &= G_{R4} - G_{L4} & \Delta G_4 &= G_{R4} - G_{L4} \\ \Delta G_{R2} &= G_{R3} - G_{R3} & \Delta G_3 &= G_{R3} - G_{L3} \\ \Delta G_{R1} &= G_{R1} - G_{R3} & \Delta G_2 &= G_{R2} - G_{L2} \\ & & \Delta G_1 &= G_{R1} - G_{L1} \end{aligned}$$

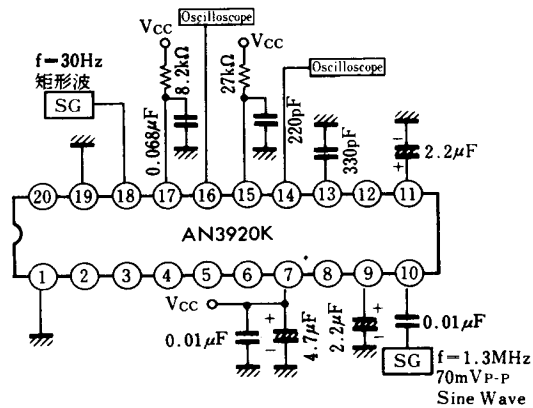
- 6H Highスレッシュレベルとは、 G_{R3} の測定条件で③ピンの電位を0Vから上げて、⑥ピン出力が約4dB (1.5dB~6.5dB) アップする電位。

Test Circuit 3 (S_{10-14} , V_{14} , S_{10-12} , V_{12} , V_{11})

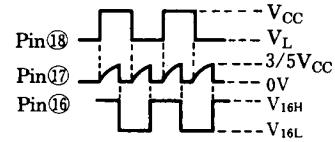


- ドロップアウト検出感度 (S_{10-14}): Pin⑩ピン入力レベルを70mV_{p-p}(0dB)より下げ、⑭ピンがHighになる入力レベル。Pin⑭
- S/H出力Highレベル (V_{14}): 上記Pin⑭ Highの電圧。
- リニア切換感度 (S_{10-12}): Pin⑩ピン入力レベルを70mV_{p-p}(0dB)より下げ、Pin⑫がHighになる入力レベル。Pin⑫
- リニア出力Highレベル (V_{12}): 上記Pin⑫ Highの電圧。
- エンベ出力停止レベル (V_{11}): Pin⑩入力レベルが70mV_{p-p}の時、Pin⑪の電位を上げて、Pin⑧の電位が0.5V以下になるPin⑪の電位

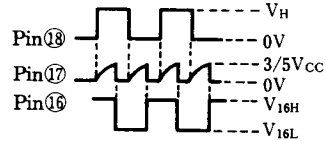
Test Circuit 4 (V_{18H} , V_{18L} , V_{16H} , V_{16L})



- HSW入力重圧Highレベル V_{18H}
Pin⑱に $f=30\text{Hz}$, 0Vからの矩形波を入力 (duty 50%) Pin⑰, ⑯ピンに下図の様な波形が出力される V_H のレベル

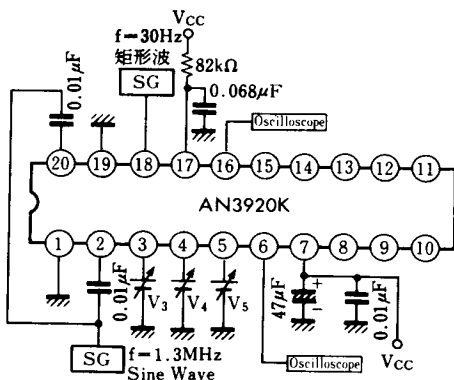


- HSW入力電圧Lowレベル V_{18L}
Pin⑱に $f=30\text{Hz}$, V_{CC} からの矩形波を入力 (duty 50%) Pin⑰, ⑯に下図の様な波形が出力される V_L のレベル



- A.H.SW出力Highレベル V_{16H}
上図でのPin⑯のHighのレベル
- A.H.SW出力Lowレベル V_{16L}
上図でのPin⑯のLowのレベル

Test Circuit 5 (ΔG_{R3T} , ΔG_{R4T} , ΔG_{R2T} , ΔR_{1T})



- V_g を調節して Amp.R3の利得が 22dBになる様にする。
(入力レベル以外の条件は、
Test Circuit 2 と同じ)

[設計参考資料]

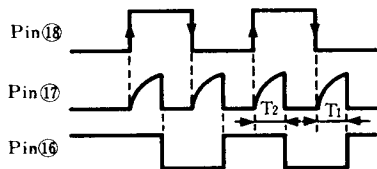
各端子波形

Pin No.	機 能	波形(状態)	インピーダンス	Pin No.	機 能	波形(状態)	インピーダンス
1	GND	—	—	11	Linear Det	—	—
2	RF _{IN} (R-ch)	55mV _{p-p} 1.3MHz+1.7MHz	15kΩ	12	Auto Linear OUT	typ. -10dB [⊕] High (V _{OUT} ≧3.5V)	E.F.
3	6H High IN	Highでトータル ゲインを4dBあげる V _{th} ≒3.5V	ベース 入力	13	D.O.det	—	—
4	+12dB High IN	Highでトータルタ ゲインを12dBあ げる V _{th} ≒2.5V	ベース 入力	14	S/H OUT	(V _{OUT} ≒3.5V)	E.F.
5	VAR (可変アンプ 制御)	トータルゲインを ±6dB以上かえる (2V~3.5V)	ベース 入力	15	M.M.2 (7μsec)		—
6	RF OUT	700mV _{p-p} 1.3MHz+1.7MHz	E.F.	16	A.H.SW OUT		—
7	V _{CC}	5.0V	—	17	M.M.1 (60°shift)		—
8	Enve. OUT	typ. 入力時 2 2.8V 約	E.F.	18	H.SW IN	30Hz duty50:50 	39kΩ 以上
9	Enve. Det	—	—	19	GND	—	—
10	RF IN	70mV _{p-p} 1.3MHz	10kΩ	20	RF IN (L-ch)	55mV _{p-p} 1.3MHz+1.7MHz	15kΩ

(1) M.M.1 遅延時間

$C=0.068\mu\text{F}$, $R=82\text{k}\Omega$ で $T_1\div 5.4\text{ms}$ ($\div CR \ln 2.6$)

[$R\geq 15\text{k}\Omega$]

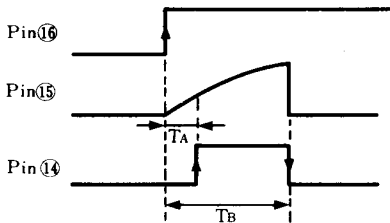


(2) M.M.2 遅延時間

$C=220\text{pF}$, $R=27\text{k}\Omega$ で $T_A\div 1.3\mu\text{s}$ ($\div 0.3\mu\text{s} + CR \ln 1.2$)

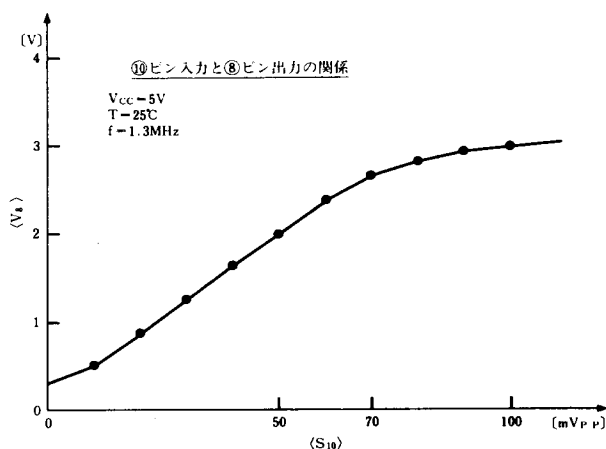
$T_B\div 6.8\mu\text{s}$ ($\div 1.2\mu\text{s} + CR \ln 2.6$)

[$R\geq 15\text{k}\Omega$]



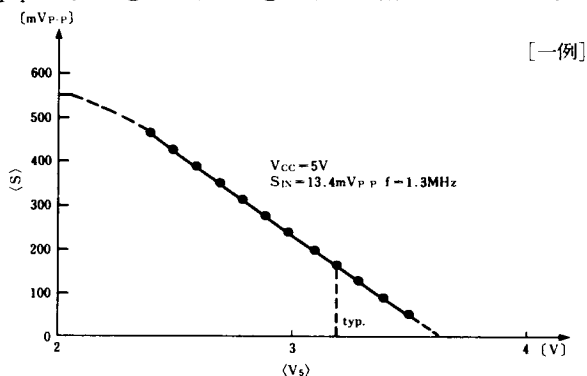
(3) Pin⑥ 負荷抵抗は、470Ω以上をご使用ください。

(4) Pin⑩入力, Pin⑧出力の関係を下図に示します。



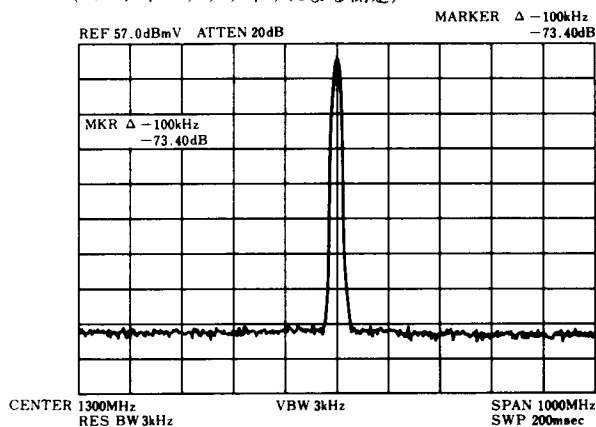
注) 左記特性は、
 $(V_{CC} = 5V)$
 $(T = 25^{\circ}C)$ での
 設計上の参考値
 です。

(5) 通常Pin⑤の電圧を調整して、Pin③Low, Pin④ Highの時Pin② or Pin⑩—Pin⑥間の利得を22dBにします。この時の入力レベルのTyp.は55mV_{p-p}です。Pin⑥の出力とPin⑤の電圧の関係は下図のようになります。



(6) V_{CC} OFF時の入力インピーダンス Pin③→50kΩ Pin⑩→39kΩ
 (V_{CC} OFF時にはPin⑩に電圧を与えないでください。)

(7) Pin⑥出力の信号レベルと雑音レベルは、下図のようになります。
 (スペクトルアナライザによる測定)



注) 上記 特性は、設計上の参考値で保証値ではありません。

■ 応用回路例 / Application Circuit

