

AN3920K

VTR FMオーディオ用RFアンプ RF Amplifier Circuit for FM Audio of VTRs

■ 概要

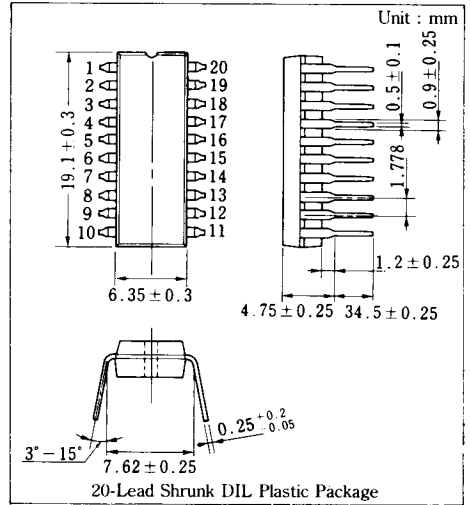
AN3920Kは、VTRのFMオーディオ用のRFアンプとして設計された半導体集積回路です。

■ 特徴

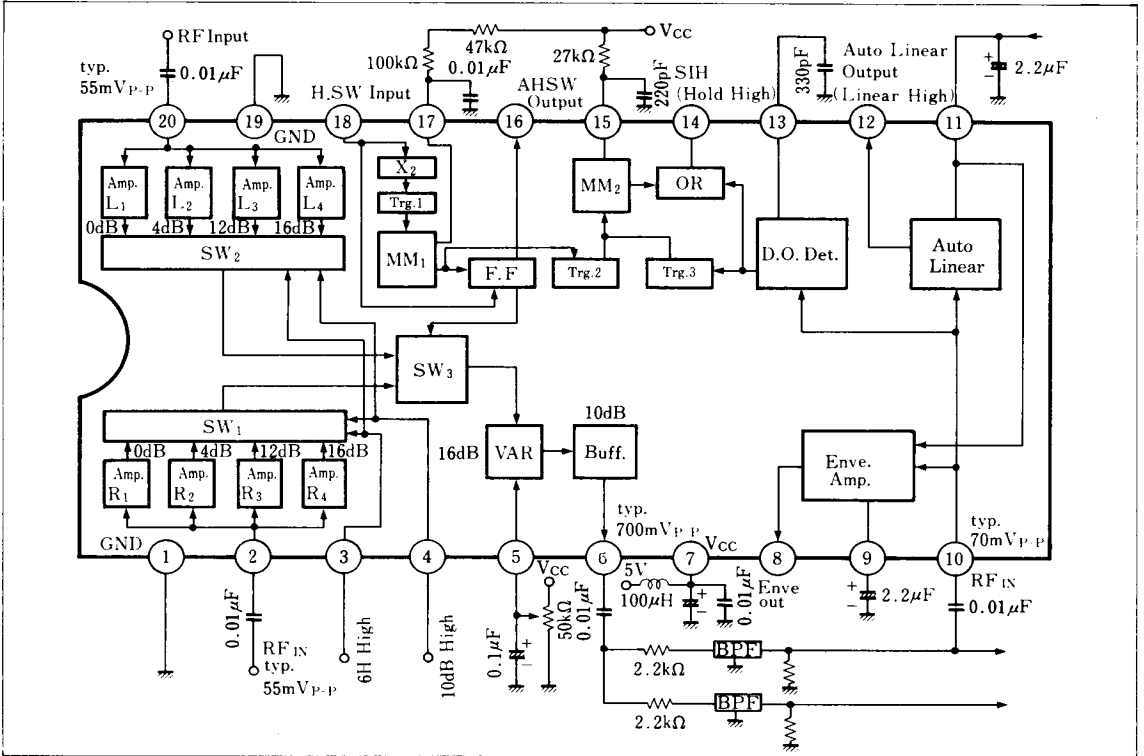
- 低電源電圧動作 : $V_{CC} = 5V$
- オーディオヘッドスイッチ内蔵
- 可変アンプ回路内蔵
- エンベロープレベル出力回路内蔵

■ 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 (T_a = 25°C)

Item	Symbol	Rating	Unit
電源電圧	V _{CC}	6.0	V
許容損失(T _a = 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, T_a = 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 _{L4}	3	I _{OUT} = -0.1mA	3.11			V

注)動作電源電圧範囲: V_{CC(opr)} = 4.5 ~ 5.5V

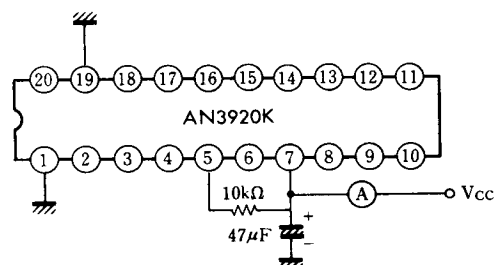
■電気的特性(つづき) / Electrical Characteristics (Cont'd) (Ta = 25°C)

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 $f=1.3\text{MHz}$ $70\text{mV}_{\text{P-P}}$ を0dBとして	-13		-7	dB
リニア出力Highレベル	V_{12}	3	$I_{\text{OUT}}=-1\text{mA}$	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	$V_{18\text{H}}$	4		3			V
HSW入力電圧Lowレベル	$V_{18\text{L}}$	4				0.8	V
A.H.SW出力Highレベル	$V_{16\text{H}}$	4	$I_{\text{OUT}}=-1\text{mA}$	3.5			V
A.H.SW出力Lowレベル	$V_{16\text{L}}$	4	$I_{\text{OUT}}=-1\text{mA}$			1.5	V
回路電流	I_{CC}^{*1}	1			23		mA
Amp.・R3利得	$G_{\text{R3T}}^{*1,2}$	5	③ピンLow, ④ピンHigh 入力 $55\text{mV}_{\text{P-P}}$, $f=1.3\text{MHz}$		22		dB
Amp.・R4利得差	$\Delta G_{\text{R4T}}^{*1,2}$	5	③ピン, ④ピンHigh 入力 $34.7\text{mV}_{\text{P-P}}$, $f=1.3\text{MHz}$		4		dB
Amp.・R2利得差	$\Delta G_{\text{R2T}}^{*1,2}$	5	③ピンHigh, ④ピンLow 入力 $138\text{mV}_{\text{P-P}}$, $f=1.3\text{MHz}$		-8		dB
Amp.・R1利得差	$\Delta G_{\text{R1T}}^{*1,2}$	5	③ピン, ④ピンLow 入力 $219\text{mV}_{\text{P-P}}$, $f=1.3\text{MHz}$		-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, $f=1.3\text{MHz}$ $70\text{mV}_{\text{P-P}}$ 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 $f=1.3\text{MHz}$ $70\text{mV}_{\text{P-P}}$ 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 $f=1.3\text{MHz}$ $70\text{mV}_{\text{P-P}}$ 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 $f=1.3\text{MHz}$ $70\text{mV}_{\text{P-P}}$ 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 $f=1.3\text{MHz}$ $70\text{mV}_{\text{P-P}}$	2.3	2.75	3.2	V

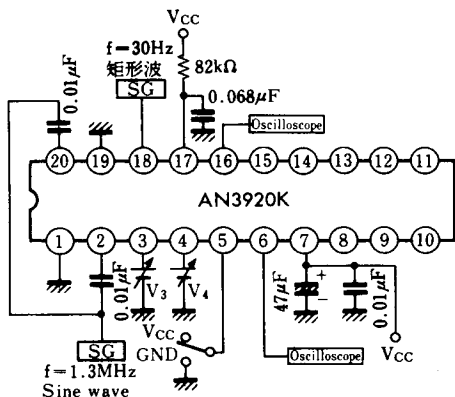
注) 動作電源電圧範囲: $V_{\text{CC(oper)}}=4.5\sim 5.5\text{V}$

*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

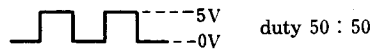
Test Circuit 1 (I_{CC})

Test Circuit 2 ($G_{R3}, \Delta G_{R4}, \Delta G_{R2}, \Delta G_{R1}, \Delta G_1, \Delta G_2, \Delta G_3, \Delta G_4, G_{R3M}, V_{TH3}, V_{TH4}$)



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

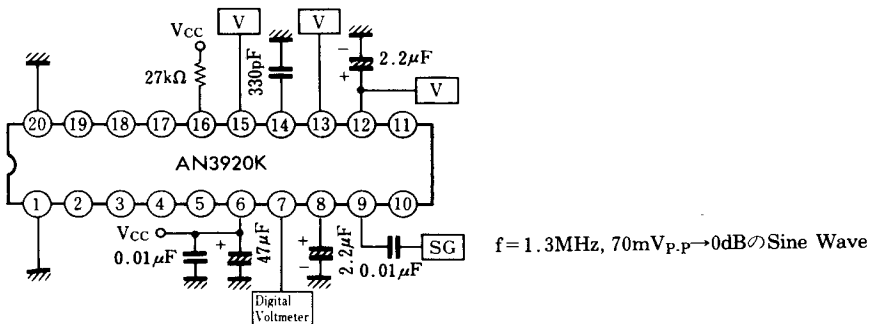
* Pin⑬には、 $f=30\text{Hz}$, $0 \rightarrow 5\text{V}$ の矩形波を入力



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

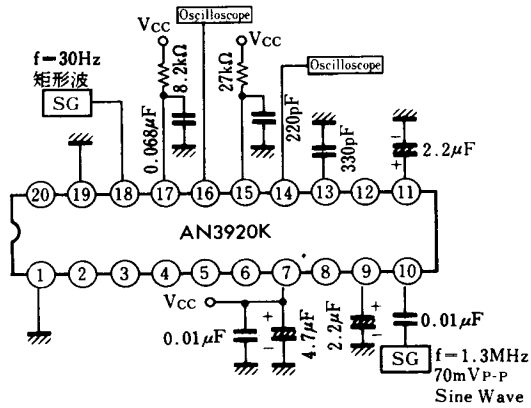
- 6H Highスレッシュレベルとは、 G_{R3} の測定条件で③ピンの電位を0Vから上げて、⑥ピン出力が約4dB (1.5dB~6.5dB) アップする電位。

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

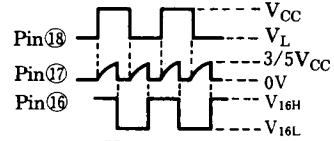


- ドロップアウト検出感度 (S₁₀₋₁₄): Pin⑩ピン入力レベルを70mV_{p-p}(0dB)より下げ、Pin⑭ピンがHighになる入力レベル。Pin⑭
- S/H出力Highレベル (V₁₄): 上記Pin⑭ Highの電圧。
- リニア切換感度 (S₁₀₋₁₂): Pin⑩ピン入力レベルを70mV_{p-p}(0dB)より下げ、Pin⑫ピンがHighになる入力レベル。Pin⑫
- リニア出力Highレベル (V₁₂): 上記Pin⑫ Highの電圧。
- エンベ出力停止レベル (V₁₁): Pin⑩入力レベルが70mV_{p-p}の時、Pin⑪の電位を上げて、Pin⑧の電位が0.5V以下になるPin⑪の電位

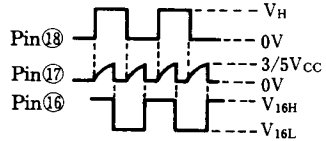
Test Circuit 4 (V_{18H}, V_{18L}, V_{16H}, V_{16L})



- HSW入力重圧Highレベル V_{18H}
Pin⑱にf=30Hz, 0Vからの矩形波を入力 (duty50%) Pin⑰, ⑱ピンに下図の様な波形が出力されるV_Hのレベル

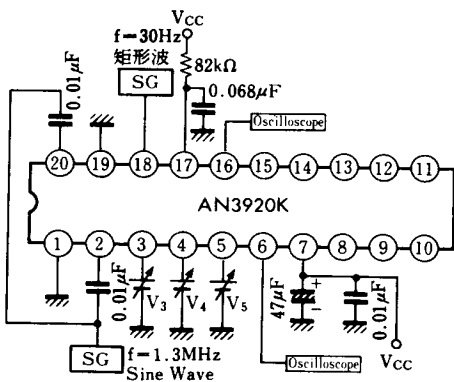


- HSW入力電圧Lowレベル V_{18L}
Pin⑱にf=30Hz, V_{CC}からの矩形波を入力 (duty 50%) Pin⑰, ⑱に下図の様な波形が出力されるV_Lのレベル



- A.H.SW出力Highレベル V_{16H}
上図でのPin⑱のHighのレベル
- A.H.SW出力Lowレベル V_{16L}
上図でのPin⑱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〕

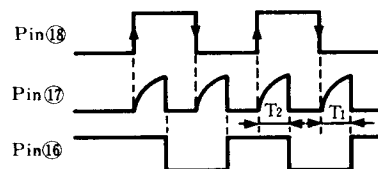
各端子波形

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 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)	3V	—————
6	RF OUT	700mV _{p-p} 1.3MHz+1.7MHz	E.F.	16	A.H.SW OUT	V _{CC} -D 0V	—————
7	V _{CC}	5.0V	—————	17	M.M.1 (60° shift)	3V	—————
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

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

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

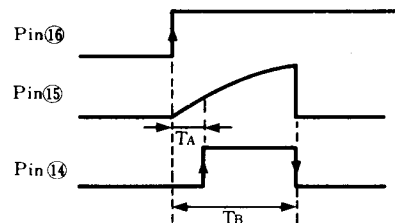


(2) M.M.2 遅延時間

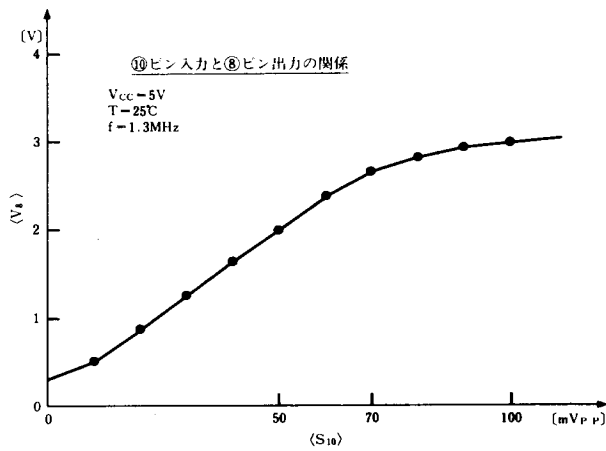
$$C = 220 \text{pF}, R = 27 \text{k}\Omega \text{ で } T_A \approx 1.3 \mu\text{s} (\approx 0.3 \mu\text{s} + CR \ln 1.2)$$

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

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

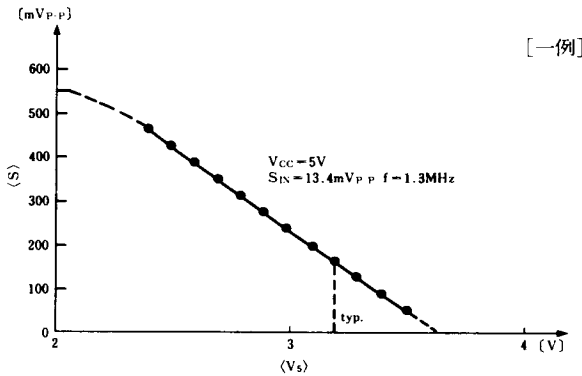


- (3) Pin⑥負荷抵抗は、470Ω以上をご使用ください。
- (4) Pin⑩入力, Pin⑧出力の関係を下図に示します。

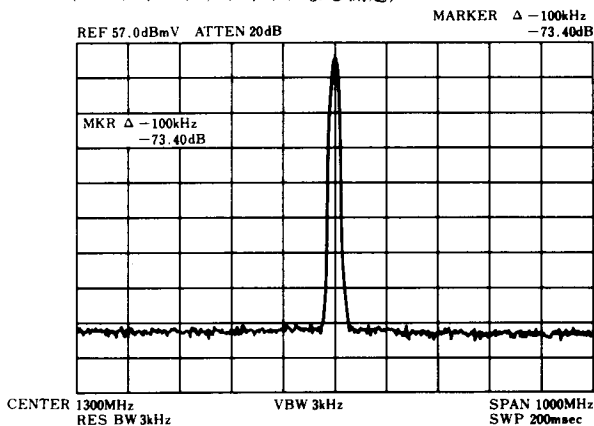


注) 左記特性は、
 $(V_{CC}=5V)$ での
 設計上の参考値
 です。

- (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55mVp-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。

