

AN3922NK, AN3922NS

VTR FM オーディオ変復調回路/ FM Audio Signal Processing Circuit for VTRs

■ 概要

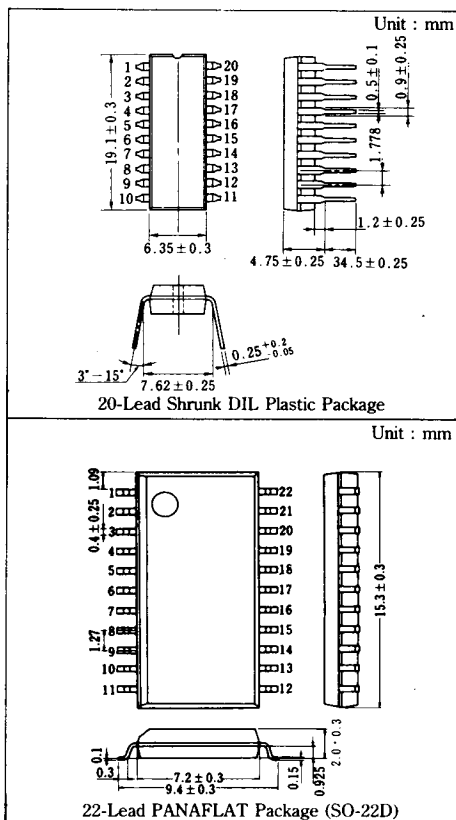
AN3922NK, AN3922NSは、VTRのFMオーディオの変復調用に設計された半導体集積回路です。

■ 特徴

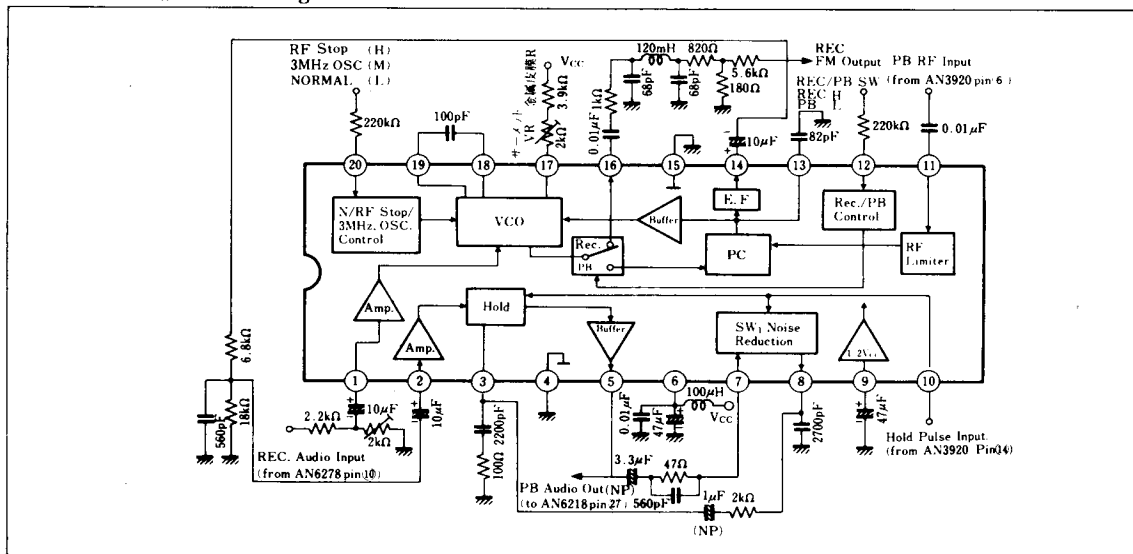
- スイッチノイズ低減回路内蔵
- 消去用発振 (3MHz) 可能
- 電源電圧 : 5V

■ Features

- Built-in switching noise reduction circuit
- Erase oscillation (3MHz) possible
- Supply voltage : 5V



■ 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	記録時音声信号入力	Audio Signal Input on Rec. Mode	11	再生時RF信号入力	RF Signal Input on PB Mode
2	ホールドアンプ入力	Hold Amp. Input Terminal	12	REC/PB制御	Rec/PB Control
3	ホールド制御	Hold Control	13	FM復調制御	FM Demodulation Control
4	アース(Audio系)	GND (Audio)	14	FM復調出力	FM Demodulation Output
5	ホールド出力	Hold Output Terminal	15	アース(RF系)	GND (RF)
6	電源電圧	V _{CC}	16	FM変調出力	FM Modulation Output
7	スイッチノイズリダクション入力	Switching Noise Reduction Input Terminal	17	VCO周波数調整	VCO Frequency Adjustment
8	スイッチノイズリダクション出力	Switching Noise Reduction Output Terminal	18	VCO容量	VCO Capacitance
9	$\frac{1}{2}$ V _{CC}	1/2V _{CC}	19	VCO容量	VCO Capacitance
10	ホールドパルス入力	Hold Pulse Input Terminal	20	VCO発振制御	VCO Oscillation Control

■ 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	P _D	200	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-20~+70	°C
保存温度	T _{stg}	-55~+125	°C

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

Item	Symbol	Test Circuit	Condition	min.	typ.	max.	Unit
記録時回路電流	I _{CC-Rec}	1		6.7		14.3	mA
再生時回路電流	I _{CC-PB}	1		12.3		25.6	mA
Rec保持電圧	V _{I2-Rec}	2		3.3		5	V
PB保持電圧	V _{I2-PB}	2		0		1.6	V
VCOコントロール(1) (FM変調)	V _{20-L}	3		0		0.8	V
VCOコントロール(2) (インサート発振)	V _{20-C}	3		1.8		3.1	V
VCO フリーラン周波数	V _{20-H}	3		4.3		5	V
記録時出力振幅	f _{OSC}	4		1.1		1.7	MHz
VCOコントロール(2) (インサート発振)	V _{I6}	4		0.32		0.49	V _{P-P}
VCO インサート発振周波数	f _{INS}	4		2.6		3.4	MHz
VCO 制御感度	β	4		0.8		1.2	MHz
VCO 周波数偏位(+)	f _{DEV(+)}	5	ΔV _I = +0.113V	35		65	kHz
VCO 周波数偏位(-)	f _{DEV(-)}	5	ΔV _I = -0.113V	35		65	kHz
FM復調 出力振幅	V _{I4}	6	f _C = 1.4MHz, V _C = 70mV _{P-P} f _m = 1kHz, DEV = ±50kHz Pin出力の6dBdownを測定	38		65	kHz
FM 復調歪率	THD _{I4}	6	f _C = 1.4MHz, V _C = 70mV _{P-P} f _m = 1kHz, DEV = ±50kHz		0.15	0.3	%
ホールド制御電圧(ON)	V _{I0-H}	7		3.09		5	V
ホールド制御電圧(OFF)	V _{I0-L}	7		0		1.5	V
ホールドアンプ 出力振幅	V ₅	8	pin ②入力 1kHz正弦波50mV _{P-P}	430		580	mV _{P-P}

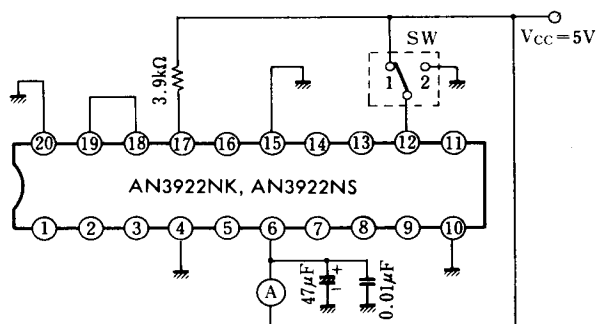
■ 電気的特性(つづき)/Electrical Characteristics ($V_{CC}=5V$, $T_a=25^{\circ}C$) (Cont'd)

Item	Symbol	Test Circuit	Condition	min.	typ.	max.	Unit
ホールドアンプ歪率	THD ₅	8	pin②入力 1kHz 正弦波50mV _{P-P}		0.05	0.3	%
微分回路出力振幅	V ₈	9	pin②入力 10kHz 正弦波50mV _{P-P}	650		1150	mV _{P-P}
ホールドアンプ最大出力	v _{5max.}	10		2			V
記録時回路電流	I _{CC-REC} *	1			10		mA
再生時回路電流	I _{CC-PB} *	1			19		mA
VCO フリーラン周波数	f _{OSC} *	4			1.4		MHz
記録時出力振巾	v ₁₆ *	4			0.4		V _{P-P}
VCO インサート発振周波数	f _{INS} *	4			3		MHz
VCO 制御感度	β*	4			1		MHz
VCO 周波数偏位(+)	f _{DEV(+)} *	5	ΔV ₁ =+0.113V		50		kHz
VCO 周波数偏位(-)	f _{DEV(-)} *	5	ΔV ₁ =-0.113V		50		kHz
FM復調 出力振幅	v ₁₄ *	6	f _C =1.4MHz, V _C =70mV _{P-P} f _m =1kHz, DEV=±50kHz Pin出力の6dBdownを測定		50		mV _{P-P}
ホールドアンプ出力振幅	v ₅ *	8	pin②入力 1kHz 正弦波50mV _{P-P}		500		mV _{P-P}
微分回路出力振幅	v ₈ *	9	pin②入力 10kHz 正弦波50mV _{P-P}		900		mV _{P-P}
FM復調出力S/N	S/N _(L) *	6	f _C =1.4MHz, V _C =70mV _{P-P} f _m =1kHz, Dev.=±50kHz	45	55		dB
ホールドアンプ出力S/N	S/N _(H) *	8	pin②入力 1kHz 正弦波50mV _{P-P}	55	65		dB

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

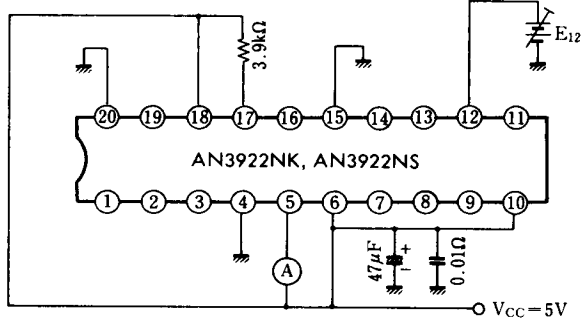
* 設計上の参考値で保証値ではありません。

Test Circuit 1 (I_{CC-REC} , I_{CC-PB})



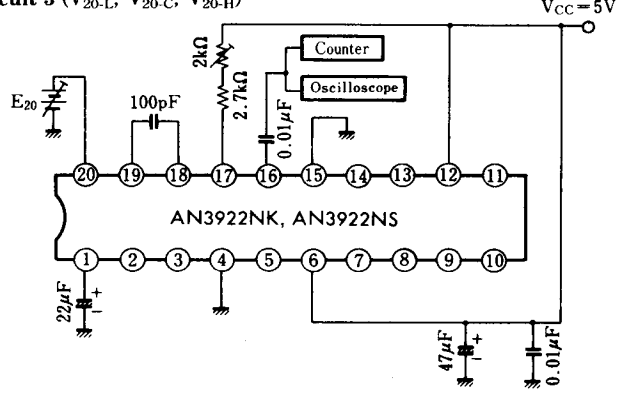
Symbol	SW
I _{CC-Rec}	1 (V _{CC})
I _{CC-PB}	2 (GND)

Test Circuit 2 (V_{12-Rec} , V_{12-PB})



- V_{12-PB}
 E_{12} を0Vから上げていき電流計値が $250\mu A$ を越えている電圧範囲
- V_{12-Rec}
 E_{12} をさらに上げていき電流計値が $250\mu A$ 以下の電圧範囲

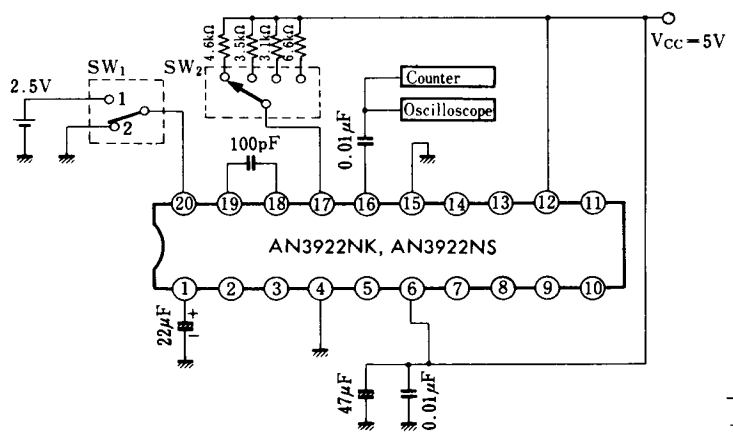
Test Circuit 3 (V_{20-L} , V_{20-C} , V_{20-H})



- $E_{20}=0V$ で $2k\Omega$ ボリュームで $f_0=1.8MHz$ に調整する
- V_{20-L}
 E_{20} を0Vから上げていき $f=1.8MHz$ で発振している電圧範囲
- V_{20-C}
 E_{20} をさらに上げていき $f=3MHz \pm 200KHz$ で発振している電圧範囲
- V_{20-H}
 E_{20} をさらに上げていき発振波形が出力されない電圧範囲

(注) Pin⑱-⑲間の容量は、NPOを用い、誤差 $\pm 0.2\%$ 以内を使用
Pin⑰抵抗は、金属皮膜及びサーメットボリュームを使用

Test Circuit 4 (V_{16} , f_{OSC} , f_{INS} , β)



Item	Condition	SW1	SW2
f_{OSC}		2	1 (4.6K)
V_{16}		2	1 (4.6K)
f_{INS}		1	2 (3.5K)
β		2	3 (3.1K) 4 (6.6K)

● V_{16}

 V_{16} とする。

- β
Pin⑰抵抗を $3.1k\Omega$ にした時と $6.6k\Omega$ にした時のPin⑱出力周波数の差
 $\beta = f_{16}(6.6k\Omega) - f_{16}(3.1k\Omega)$

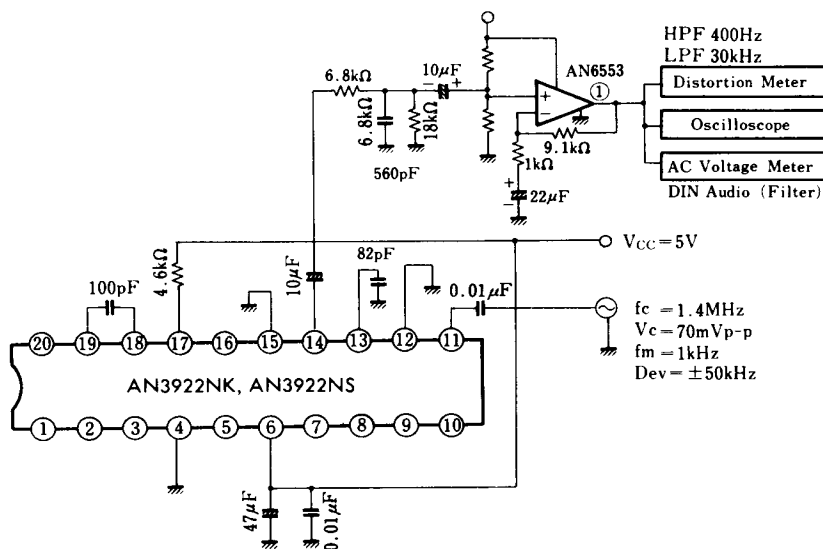
(注) Pin⑱-⑲間の容量はNPOのもので、誤差 $\pm 0.2\%$ 以内を使用
またPin⑰抵抗は金属皮膜抵抗で誤差 $\pm 0.2\%$ 以内を使用

- $f_{DEV}(+)$
Pin① SWをOFFした時のPin①電圧 V_1 とPin①⑥出力周波数 f_0 を測定後、Pin①に $(V_1 + 0.113V)$ を印加し、その時のPin①⑥出力周波数 $f_{(+113)}$ を測定する
 $f_{DEV}(+)$ は下記のように定義する

$$f_{DEV}(+) = f_{(+113)} - f_0$$
- $f_{DEV}(-)$
上記と同様にPin①に $(V_1 - 0.113V)$ を印加し、Pin①⑥出力 $f_{(-113)}$ を測定する
 $f_{DEV}(-)$ は下記のように定義する

$$f_{DEV}(-) = f_0 - f_{(-113)}$$

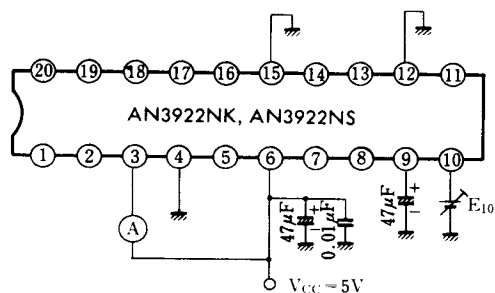
Test Circuit 6 (V_{14} , THD_{14})



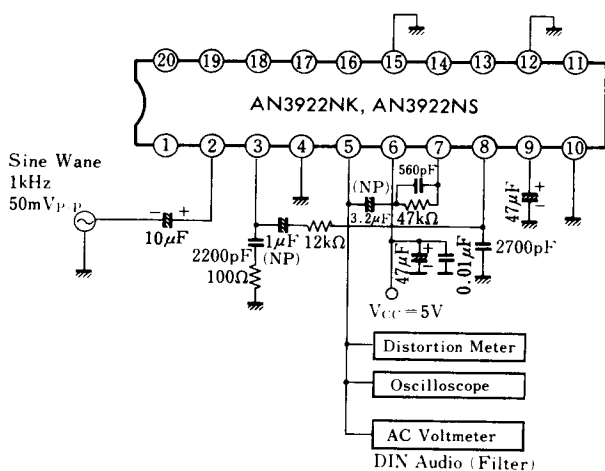
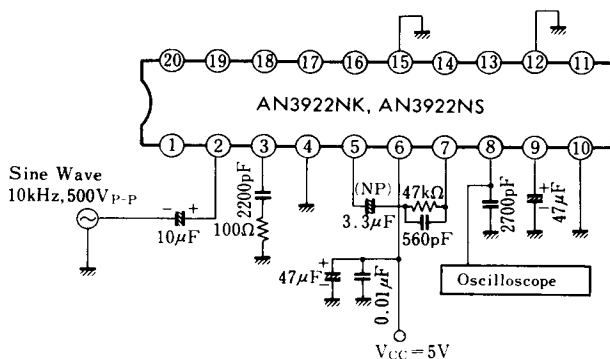
● V_{14}
上図ではOP-Ampで10倍アンプしているので、 V_{14} はOP-Amp出力の $\frac{1}{10}$ と定義する。
(注) Pin⑬-⑭間容量はNPOを用い、誤差 $\pm 0.2\%$ 以内を使用する。
またPin⑪抵抗は金属皮膜抵抗を用い、誤差 $\pm 0.2\%$ 以内を使用する。
その他の外付部品の精度も $\pm 0.2\%$ 以内とする。

● S/N_D
 上図でPin①に上記のFM変調波を入力した場合と、搬送波のみを入力した場合のA点でのAC電圧の比

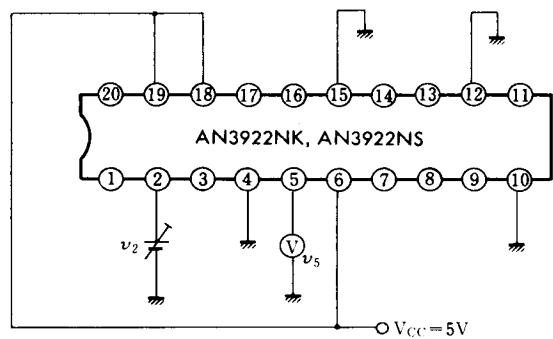
●THD₁₄
高調波範囲＝第2～第10高調波まで測定する。

Test Circuit 7 (V_{10-H} , V_{10-L})

- V_{10-L}
 E_{10} を0Vから上げていきPin③電流計値が $200\mu A$ 以上であるPin⑩電圧範囲
- V_{10-H}
 E_{10} をさらに上げていき電流計値が $200\mu A$ 以下であるPin⑩電圧範囲

Test Circuit 8 (V_5 , THD_5)Test Circuit 9 (V_8)

Test Circuit 10 (v_{5max})



● V_{5max}
 $V_2=1V$ 印加時の5pin出力電圧 $V_5(V_2=1V)$ と
 $V_2=4V$ 印加時の5pin出力電圧 $V_5(V_2=4V)$ を測定し差を求める
 $V_{5max}=V_5(V_2=4V)-V_5(V_2=1V)$

各ピン波形

Pin No.	機能	DC 電圧 (V)	波 形	インピーダンス (Ω)	Pin No.	機能	DC 電圧 (V)	波 形	インピーダンス (Ω)
①	AUDIO IN	2.5	-22dBV	10k	⑪	PB RF iN I	3.2	70mV _{P.P}	6k
②	HOLD IN	3.2	50mV _{P.P}	10k	⑫	REC/PB CONT	5V/0V		H
③	HOLD	2.5	ホールド区間 -15dBV	—	⑬	EM DEMOD	3.2		10k
④	GND (AUDIO)	0		—	⑭	FM DEMOD OUT	2.5		E.F.
⑤	HOLD OUT	2.5	-15dBV	E.F.	⑮	GND (RF)	0		—
⑥	V _{CC}	5.0		—	⑯	FM OUT	—	400mV _{P.P}	E.F.
⑦	SW NOISE REDUCTION IN	2.5	-15dBV	47k	⑰	VCO fo ADJ	3.85		—
⑧	SW NOISE REDUCTION OUT	2.5		—	⑱	VCO	—		—
⑨	$\frac{1}{2} V_{CC}$	2.55		—	⑲	VCO	—		—
⑩	HOLD PULSE IN	—	0V	H	⑳	VCO CONT	5V 2.5V 0V	RF STOP 3MHz OSC. 通 常	H

注) 上記数値は、標準的な使用時の値であり、使用状態及びICのバラツキ等により変化します。(V_{CC} 5V)

〔使用上の注意事項〕

(1) 部品

- FM変調のキャリア周波数の温度変化を少なくするためPin⑬⑭間容量は(NPO)のものを使用して下さい。同様にPin⑰⑱外付抵抗は金属皮膜抵抗、また可変抵抗はサーメットポリウムを使用して下さい。
- Pin⑬⑭間容量の精度が悪い場合、3MHz固定OSCの周波数(例:PAL時 1.8MHz→3MHz, NTSC時 1.7MHz→2.9MHz)のバラツキとなりS/Nの低下の原因となります。

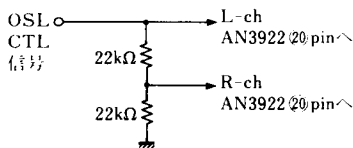
(2)電源

- 電源OFF時、信号処理部に本ICに電源電圧を印加しないで、各制御ピンのみマイコン等で電圧又は電流印加をされる時はPin⑫およびPin⑳に保護抵抗を外付けして下さい。

〔動作説明〕

(1)VCOコントロール

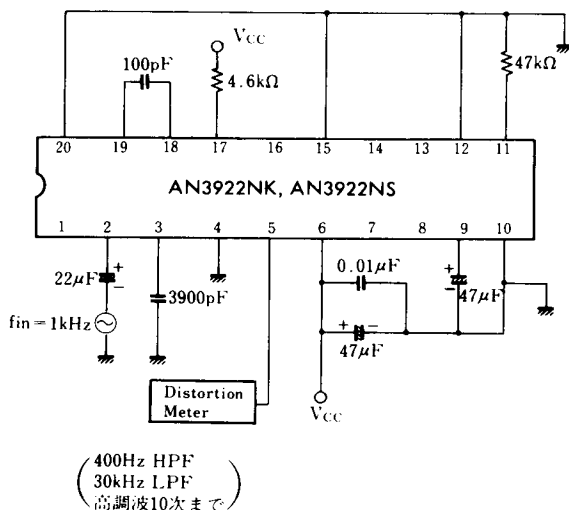
記録モードにおいて、インサートを行なう場合に、一時オーディオHeadを消去に用い、FM変調せずに記録を行なう。この方法としてL-ch.のNTSC：1.3MHz、PAL：1.4MHzの発振を停止させ、R-chのNTSC：1.7MHz、PAL：1.8MHz、を3MHz付近(NTSC：2.9MHz、PAL：3MHz)にすることで、前記の状態にさせる。



(2)SW Noise Reduction

Pin⑤出力を高域ゲインを上げた微分回路Pin⑦に入力し、Pin⑧よりPin③に帰還することでHold Pulse期間直前の微分傾向を出力に加えS/Nの改善を行なう。

(3) Hold 出力歪率



左図の測定回路により測定した

Hold出力歪率のデータを下図に示します。

下図は標準的な特性を示すもので

使用状態およびICのバラツキなどにより変化します。

