

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

μPC2321
S-VHS VTR輝度信号処理システム
(暫定)

目 次

1. 概要	2
2. 製品の機能・特徴	2
2.1 機能	2
2.2 特徴	2
3. ブロック図・端子接続・応用回路例	3
3.1 ブロック図	3
3.2 端子接続	4
3.3 応用回路例 (μPC2321GB-2E)	5
3.4 応用回路例 (μPC2321GF-3B9)	6
4. 動作説明	7
4.1 EEモード	7
4.2 RECモード	7
4.3 PBモード	8
4.4 各動作ブロックの説明	9
5. 制御・調整端子機能説明	19
5.1 制御端子機能説明	19
5.2 調整機能説明	20
6. 評価基板の使用法	21
6.1 概要	21
6.2 本基板を用いた評価例	25
6.3 コネクタ	27
7. 使用上の注意点	29
7.1 システム上の信号遅延について	29

本資料の内容は後日変更する場合があります。

1. 概要

現在、VTRの市場はS-VHS、Hi-8、EDベータ開発による、より高画質化の探求の段階からこれらの高画質の普及の段階に突入しつつあります。NECでは最新の高画質化機能を取り入れるとともに、周辺部品を大幅に取り込んだS-VHS映像信号処理システムの開発を行っております。

μPC2321は、このシステムの中で輝度信号処理を1チップで行うICとして開発されました。

本ICではS-VHS VTRの映像信号処理に必要な機能をY/C分離、S-VHSエンフェサスを除いてすべて内蔵しており、非常にコンパクトなS-VHS輝度信号処理システムの構築が可能です。

本資料ではμPC2321の基本動作、使用上の注意点について説明します。なお、ICの詳細な仕様につきましては最新のデータ・シートを参照してください。

2. 製品の機能・特徴

2.1 機能

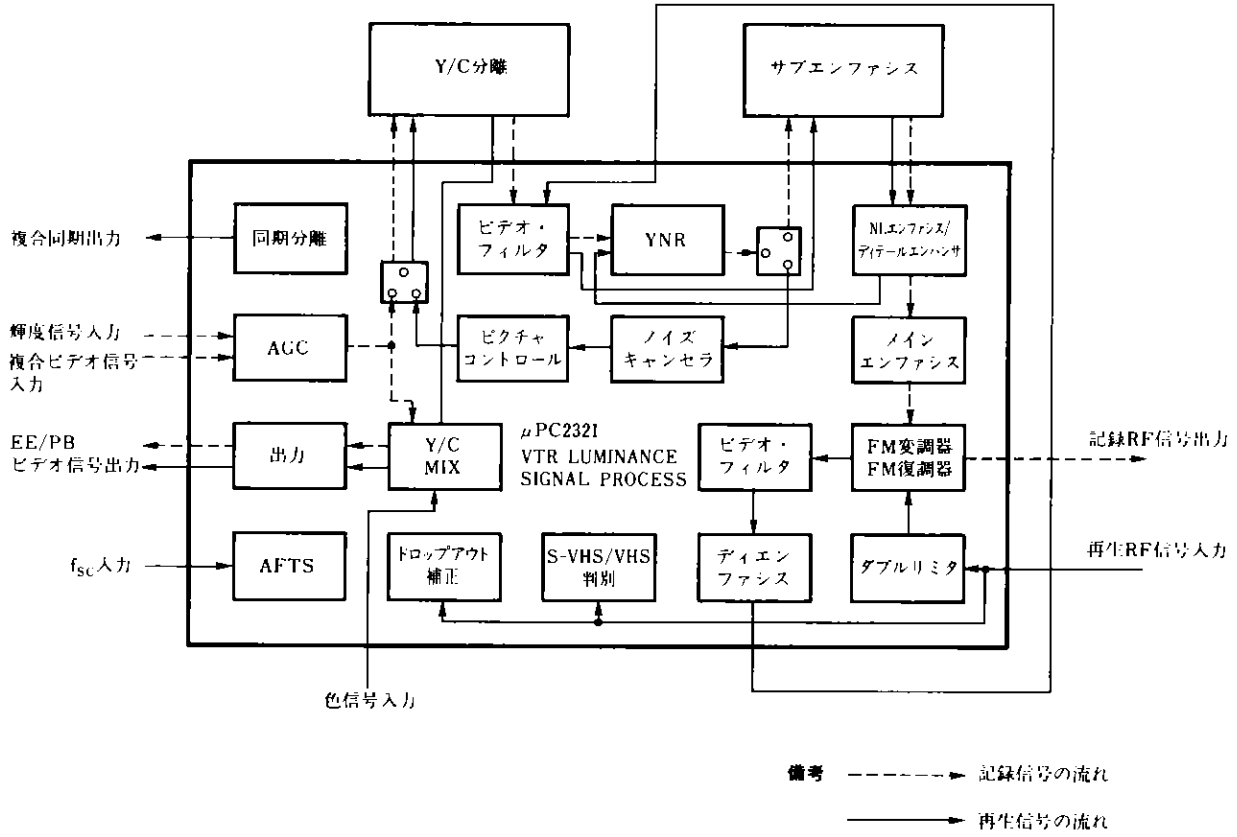
- S-VHS/VHS VTR輝度信号処理に必要な機能をすべて内蔵
- S-VHS/VHS検出回路内蔵
- YNR機能内蔵

2.2 特徴

- (1) S-VHS VTRの輝度信号処理に必要なすべての機能を内蔵
 - 輝度信号処理に必要なすべてのローパス・フィルタ
 - 輝度FM信号処理回路
 - S-VHS/VHS判別回路
 - 入力ビデオ信号切り替え回路
 - S-VHS VTRの輝度信号処理ブロックを大幅に小形化します。
- (2) VTRの高画質化に対応する豊富な機能を内蔵
 - YNR機能
 - ディレイラインアバコン機能……再生画面の輪郭をくっきりと際立たせます。
 - バーチカルアバコン機能……再生画面の垂直の輪郭も際立たせます。
 - デュアルノイズキャンセラ機能……目に映える画面のザラつきを、より効果的に除去します。
 - より高画質のVTRに対応します。
- (3) 外付け部品の大幅な低減
 - S-VHS/VHS信号処理の切り替えをIC内部で行うため、切り替えSWを内蔵
 - S-VHS/VHS切り替え時の外付け調整箇所の高減（6カ所）
 - S-VHS VTR輝度信号処理のトータルコストを低減します。
- (4) 低消費電流・小形パッケージを用意
 - 消費電力：165 mW (EE時)/225 mW (REC時)/315 mW (PB時)
 - パッケージ：80ピンQFP（ボディサイズ：14×20 mm）のほかに、
72ピンQFP（ボディサイズ：10 mm□）を用意しました。
 - より小形化、低消費電力化を要求されるセット（ビデオカメラetc.）に最適です。

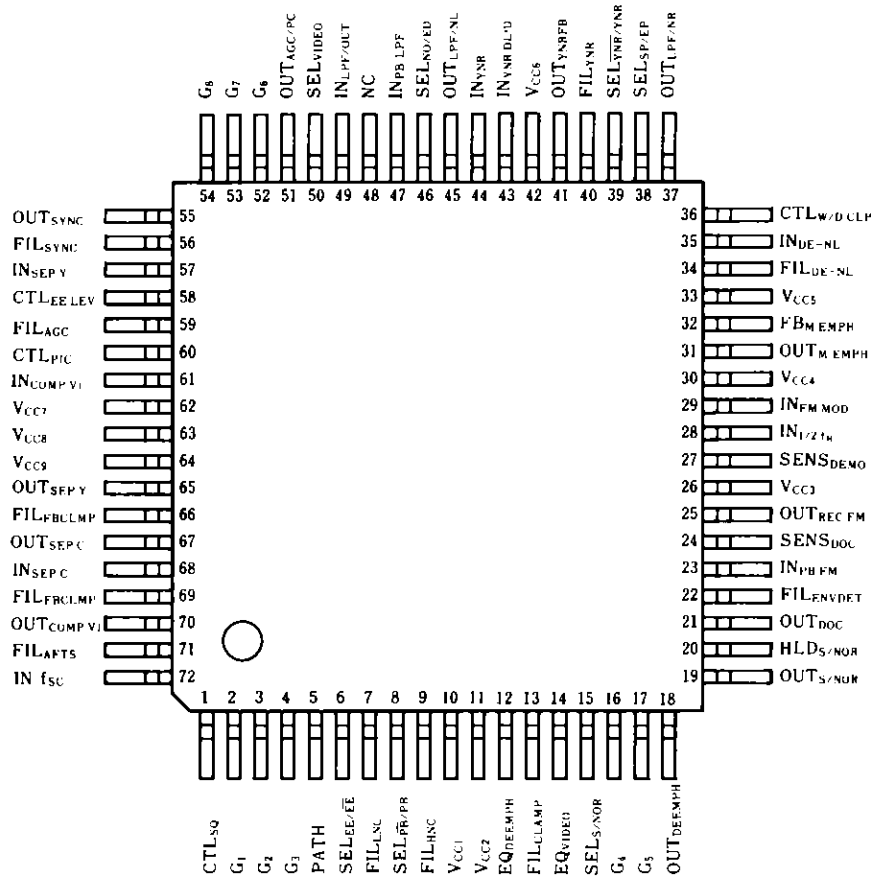
3. ブロック図・端子接続・応用回路例

3.1 ブロック図

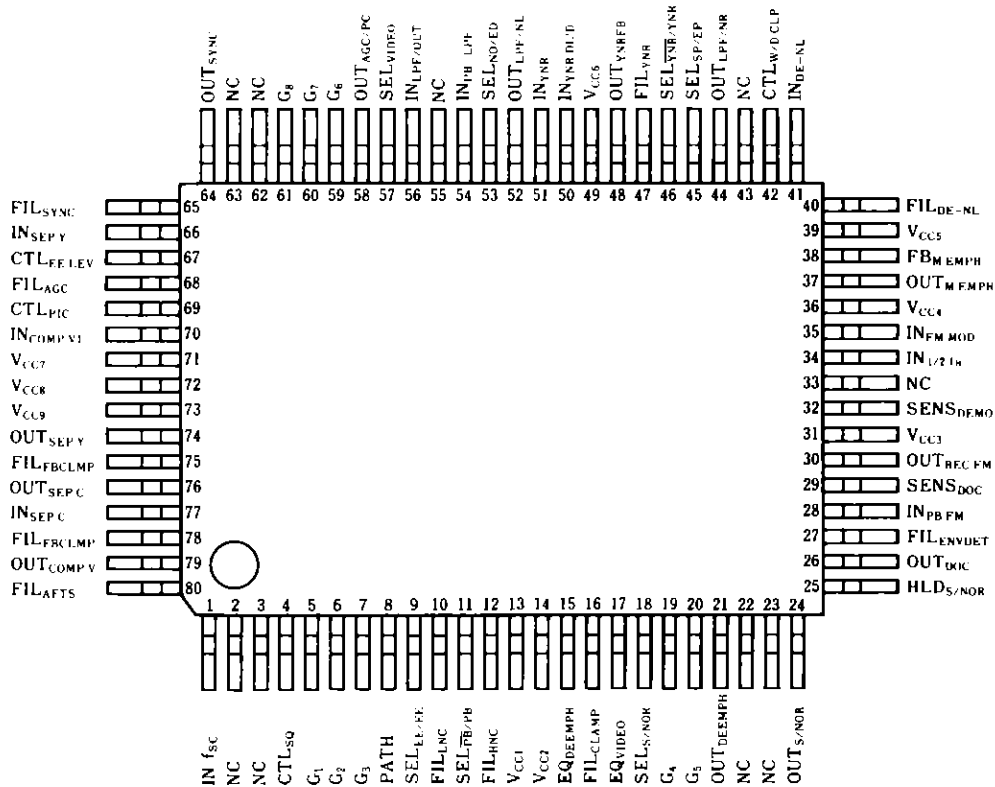


3.2 端子接続

(1) μ PC2321GB-2E 72ピン・プラスチックQFP



(2) μ PC2321GF-3B9 80ピン・プラスチックQFP



4. 動作説明

ご注意

本説明で記述しているLSIの端子番号は、特に指示のないかぎり μ PC2321GB-2Eのものとなっております。
 μ PC2321GF-3B9をご検討されている際には、端子接続図を元に端子番号の読み替えを行ってください。

4.1 EEモード

外部入力端子もしくはチューナを通して入力されたコンポジット・ビデオ信号は61ピンに入力し、外部S入力端子もしくはビデオカメラブロックから入力されたセパレーションY信号は57ピンより入力します。この2つの入力信号は50ピン制御端子により選択され、AGCにより振幅を58ピン端子電圧により設定された一定振幅にそろえられたのち、IC内部で出力ブロックに送られるとともに51ピンから出力されます。

51ピンから出力されたビデオ信号は外部の楕形フィルタによりY/C分離され、再度49ピンより入力します。

49ピンより入力されたY信号はシンクチップ・クランプされ、ビデオ帯域制限のLPFに送られるとともにダーククリップ回路を経て出力ブロックに送られます。

出力ブロックでは、50ピン制御端子により、57ピン入力を選択されているときは51ピン出力信号を、61ピン入力を選択されているときには49ピン入力信号を出力します。

いま57ピン入力を選択されているとき出力信号は51ピン出力信号となり、Y/Cミックス回路に送られるとともに、フィードバック・クランプ回路、スケルチ回路を経てセパレーションY信号として65ピンより出力されます。クロマ信号は68ピンより入力されY/Cミックス回路に送られるとともに、スケルチ回路を経て67ピンより出力されます。Y/Cミックス回路ではセパレーションY信号とクロマ信号をミックスしフィードバック・クランプ回路、スケルチ回路を経てコンポジット・ビデオ信号として70ピンより出力します。

61ピン入力を選択されているときは出力信号は49ピン入力信号となり、ダーククリップ回路を経てフィードバック・クランプ回路、スケルチ回路を経てセパレーションY信号として出力されます。クロマ信号は68ピンより入力された信号がスケルチ回路を経て67ピンより出力されます。コンポジット・ビデオ出力信号は51ピン出力信号がそのままフィードバック・クランプ回路、スケルチ回路を経て出力されます。

スケルチ回路はEE/RECモード時には1ピン制御端子電圧に関係なくスルーとなります。

各出力端子は、出力振幅 $Y-2V_{p-p}$ 、クロマ $0.57V_{p-p}$ 出力していますが、電流ドライブ能力が十分でないので、75 Ω ドライブバッファを使用してください。

4.2 RECモード

記録される映像信号はIC内部のAGC回路、IC外部のY/C分離回路を経て49ピンより入力されます。(EEモードを参照) 49ピンより入力された映像信号はシンクチップ・クランプされ、FM変調時の過変調を防ぐためビデオ帯域制限のLPFにより帯域制限され、いったん45ピンより出力されます。DCオフセット吸収用のカップリング・コンデンサを経て、再度44ピンより入力され、シンクチップ・クランプされ、YNRブロックに入力されます。YNRブロックでは必要に応じてパーチャル・プリアンファシスをかけ37ピンより出力します。

37ピンより出力されたビデオ信号はIC外部のサブエンファシスブロックにてサブプリアンファシスされ35ピンより入力されます。35ピン入力振幅はホワイト/ダーク・クリップ量に影響するため正確に $0.5V_{p-p}$ に設定する必要があります。35ピンより入力されたビデオ信号はシンクチップ・クランプ回路、ノンリニア・エンファシスブロック、メインエンファシスブロック、W/Dクリップを経てそれぞれの処理を行われたのち、31ピンより出力されます。ノンリニア・エンファシスブロックでは、34ピン外付け容量値を切り替えることによりディテールエンハン

サと共用しています。メイン・エンファシス ブロックは31-32ピン間帰還定数にてエンファシス特性を設定します。またW/Dクリップでは36ピンDCレベルにてクリップレベルを設定しています。

31ピン出力は29ピン入力電流としてオフセット電流とともに29ピンへ入力され、FM変調回路に入力し25ピンよりFM変調波を得ます。このオフセット電流、31-29ピン間電流を調整することによりFM変調キャリア周波数、ディビエーションの調整を行います。

25ピンより出力されるREC-FMはREC-FMイコライザを経てREC-C信号とミックスされヘッドアンプより記録電流ドライブされビデオヘッドを通じてビデオテープ上に記録されます。

ご注意 EEモードとRECモードの相違点

EEモードではRECモードに対して、FM変調器が動作を停止しています。このため消費電流が抑えられます。

4.3 PBモード

ビデオテープに記録された信号は、ビデオヘッドを通じて微妙な再生信号電流として取り出されます。フリアンフにて必要なレベルまで増幅され、再生ヘッド切り替えにより連続信号とされ、RF-AGCによりヘッド間の出力ばらつきを減少し、再生のイコライザを通して出力周波数特性を平坦化します。

このようにして得られたPB-FM信号を μ PC2321の23ピンより入力します。23ピンより入力されたPB-FM信号はIC内部にて3系統に分かれます。その1つはS-VHS/VHS検出回路であり、この回路にてPB-FM信号の周波数分布によりS-VHS/VHSを判別します。もう1つはDOC回路でありPB-RF信号がビデオテープ上の傷などにより一時的になくなったときを検出し、YNRで用いている遅延信号で置き換えています。最後の1つが再生される信号であり、ダブルリミッタ ブロックに入力されます。

ダブルリミッタ ブロックでは記録・再生で失われた上側波帯を再現し、再現されたPB-FM信号をFM復調回路に送ります。FM復調回路では27ピン流入電流値によって設定される復調感度によってPB-FM信号を復調します。FM復調後、LPFによってFMキャリアを減衰させ、メイン・ディエンファシス回路に送られます。メイン・ディエンファシス回路では内蔵のnpnトランジスタによりディエンファシス特性をもたせ、このトランジスタのコレクタよりバッファを経て18ピンより取り出します。

18ピンより取り出された再生ビデオ信号は、DCオフセット吸収用のカップリング・コンデンサを経て47ピンより再度入力されます。ここで再生ビデオ信号はクランプを経てビデオ帯域制限のLPFにより完全にFMキャリアを減衰させ37ピンから出力します。37ピンより出力されたビデオ信号はIC外部のサブエンファシス ブロックにてサブディエンファシスされ35ピンより入力されます。35ピンより入力されたビデオ信号はシンクチップ・クランプ回路、ノンリニア・エンファシス ブロックを経てそれぞれの処理を行われたのち、45ピンより出力されます。DCオフセット吸収用のカップリング・コンデンサを経て、再度44ピンより入力され、シンクチップ・クランプされ、YNRブロックに入力されます。YNRブロックでは必要に応じてパーチカル・ディエンファシス(YNR)をかけ、VPCにより垂直方向の輪郭補正を行いノイズキャンセラへと送られます。

ノイズキャンセラはNC1、NC2の2段にて構成されており、それぞれ8、9ピン、6、7ピン外付け容量値によって設定される周波数帯のノイズを低減します。ノイズキャンセルされたビデオ信号はHPC回路にて水平方向の輪郭補正を行い51ピンより出力されます。51-49ピン間にて必要に応じて外付け楕円フィルタによりラインノイズキャンセルを行い49ピンより入力されます。

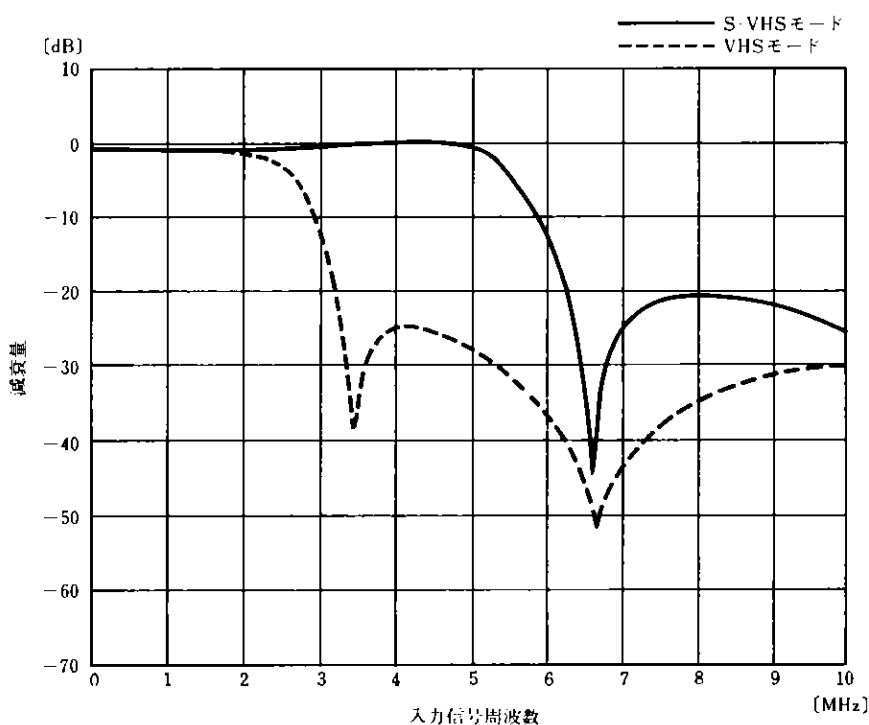
49ピンより入力されたビデオ信号はシンクチップ・クランプされたのち、ダーククリップ回路を経て出力ブロックへ入力されます。入力されたビデオ信号はY/Cミックス回路へ送られるとともに、フィードバック・クランプ回

(2) Filter

VTRでは低搬送波FM記録を行っており、被変調信号の周波数帯域が広いとその側波帯が設定された帯域から外に広がり、特に低域に存在するクロマ信号と妨害を起こす恐れがあります。このため初めにビデオ信号の帯域を十分に抑制してやる必要があります。

μ PC2321では従来、ICへの集積が困難とされていたこのビデオ信号帯域制限LPFもIC上に集積しています。このLPFはS-VHSで16次、VHSで8次のバターワース・フィルタを構成しています。このフィルタのカットオフ特性を図2に示します。また、このLPFはしゃ断周波数と群遅延をAFTS回路(後述)により自動調整し、IC内部の素子のバラツキの影響をなくしています。

図2 μ PC2321内蔵フィルタ特性



(3) YNR

VTR再生のビデオ信号のライン間の相関性を利用してホワイトノイズを低減する方法です。

μ PC2321では巡回回数(K)=0.5のYNRを採用しており、プリエンファシス/ディエンファシスが可能な構成となっています。このYNRの詳細なブロック図を図3に示します。

外部端子としては巡回された帰還信号が41ピンより出力され、43ピンに戻されます。この巡回帰還信号と現ライン信号の差信号が40ピンに出力され、この端子にフィルタ用コンデンサで平滑することにより高周波のライン間非相関信号を作ります。この信号はリミッタにかけられ、39ピンより出力されます。このリミッタ出力をさらに平滑することによりライン非相関ノイズとして、このノイズを元信号から引くことによりノイズキャンセルするものです。

各ブロックのパラメータは、

		REC	PB	単位
帰還用加算器	帰還量	0.5	0.66	—
エンファシス	エンファシス量	4.3	-4.3	dB
リミッタ	リミッタレベル	113	113	mV

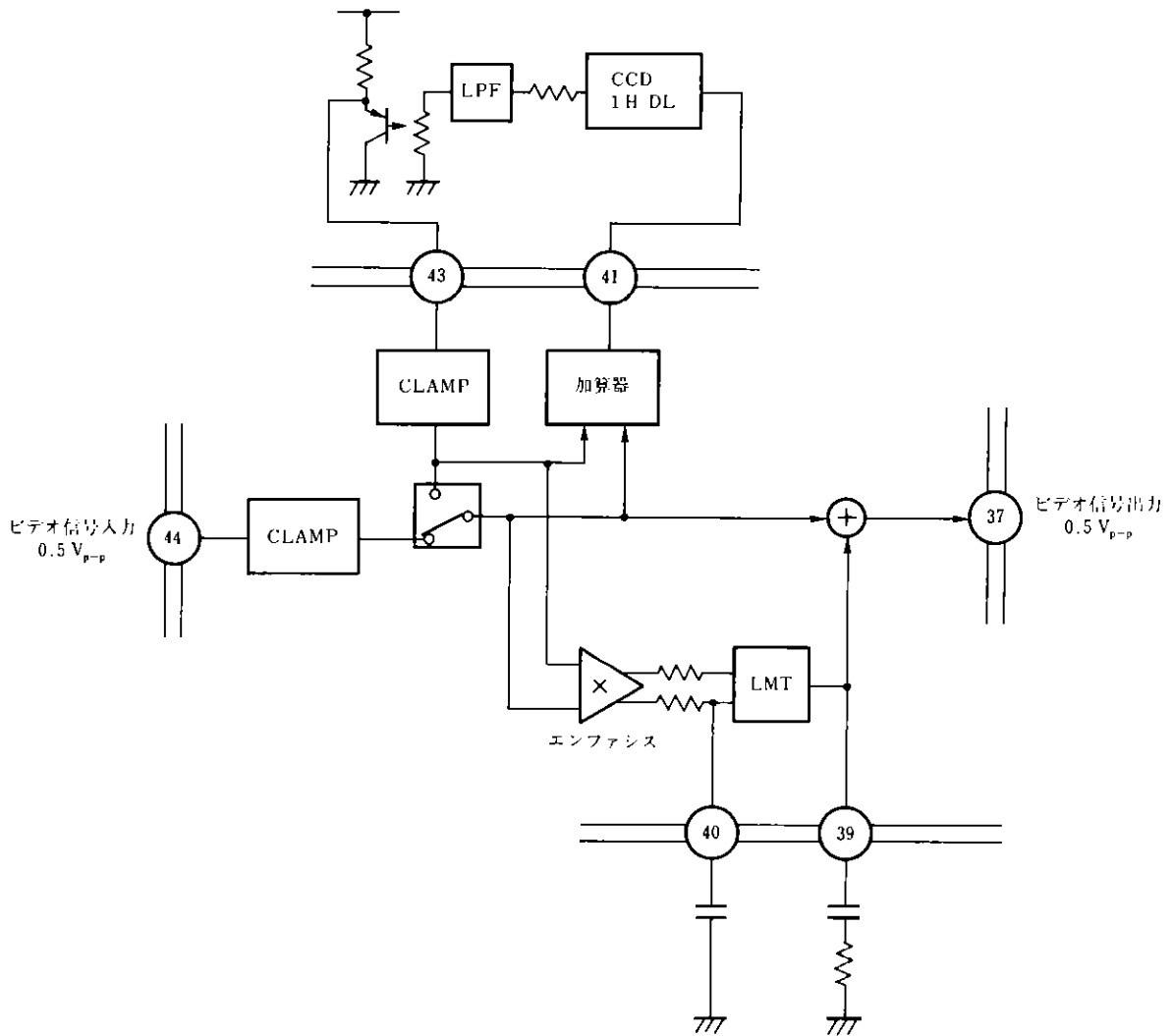
となっています。

YNRは、40ピンをオープンまたは、39ピンを V_{CC} でプルアップすることによって外部からのON/OFF制御が可能です。この制御モードを表1にまとめます。

表1 YNR制御モード

制御端子		動作機能	
39ピン	40ピン	YNR	パーティカルアバコン
H	OPEN	OFF	OFF
Cカップリング	OPEN	OFF	OFF
H	Cカップリング	OFF	ON
Cカップリング	Cカップリング	ON	ON

図3 YNRブロック



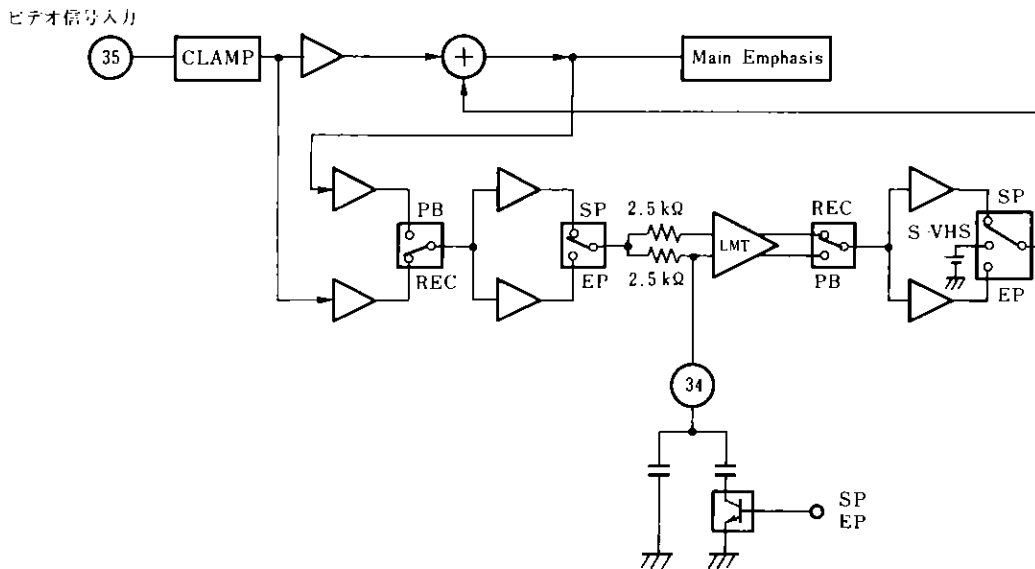
(4) ノンリニア・エンファシス/ディテールエンハンサ

VTRではFM変調記録を行うため記録・再生時に三角ノイズを発生する恐れがあります。このためVTRでは記録時にメイン・プリエンファシス、再生時にメイン・ディエンファシスをかけてこの三角ノイズを抑圧しています。このメイン・エンファシスではエンファシス特性が入力レベルに対して一様に設定されているため、特に大振幅高周波成分は振幅レベルが大きくなり記録ダイナミックレンジを非常に広く必要とするという欠点があります。そこでこの欠点を補うため、入力レンジに応じてエンファシス・ゲインを可変するノンリニア・エンファシスが考え出されました。

VHS VTRでは3倍モードにてノンリニア・エンファシスとして、VHS HQ標準モードにてディテールエンハンサとして、またS-VHS VTRではサブエンファシスとしてそれぞれエンファシス特性を変えて採用されています。

μ PC2321ではノンリニア・エンファシス/ディテールエンハンサをICに内蔵しており、この詳細なブロック図を図4に示します。

図4 ディテールエンハンサ/ノンリニア・エンファシス



ご注意 ディテールエンハンサ/ノンリニア・エンファシス特性の測定法

31ピン-32ピン間をショートすることにより、メイン・エンファシスは単なるバッファとすることができ、このときメイン・エンファシスの周波数特性はフラットとなります。

この状態で35ピンを外部でクランプをかけながら(端子DC電位を強制的にビデオ信号の midpoint 電位に合わせる)テスト信号のsin波を入れ、31ピン出力を測定してください。

テスト信号の周波数、振幅を変化させたときの出力特性を測定することにより、SPモードではディテールエンハンサ、EPモードではノンリニア・エンファシスの特性を測定することができます。

(5) メイン・エンファシス

VHS VTRでは輝度信号をFM変調して記録しているため、そのまま再生するとFM記録特有の三角ノイズが発生します。このため、記録再生にてエンファシス/ディエンファシスすることによりS/Nの改善を図っています。

μ PC2321では帰還アンプによるメイン・プリエンファシスをかけています。エンファシス特性は31-32ピン間帰還定数にて設定します。

—ご注意— メイン・プリエンファシス特性の測定法

34ピンをOPENとすることによりディテールエンハンサ/ノンリニア・エンファシスをOFFすることができます。この状態で31ピン-32ピン間にエンファシス特性をもたせる帰還をかけて、ノンリニア・エンファシス特性測定と同様にして測定すればメイン・エンファシス特性を評価することができます。このとき、W/DクリップはOFFすることはできないので、入力信号は出力がクリップされないように十分小さい信号振幅にて測定してください。

(6) W/D クリップ

プリエンファシスにより高周波信号を持ち上げると、映像信号の黒→白/白→黒の立ち上がり/立ち下がり部の高周波信号が強調され、その振幅が規定のディビエーションを大きく越えてしまう恐れがあります。この場合、この部分のFM信号周波数が非常に高くなり、再生時にFMキャリアが欠落し反転現象となってしまいます。このためVTRではプリエンファシス後の信号の振幅を一定レベルにてクリップしています。

μ PC2321ではホワイト/ダークでのクリップレベル差をLSI内部にて設定し切り替えています。このため、36ピンDC電位にてS-VHSおよびVHSの各モードにてホワイトまたはダークのいずれかクリップレベルを調整することにより、もう片側のクリップも調整されます。

ただし、クリップレベルは35ピン入力レベル=500 mV_{p-p}としたときにクリップレベルが合うように設計されており、35ピン入力レベルが規定に較べて大きいとホワイト・クリップ調整時にダーク・クリップが足らなくなり、逆に入力レベルが小さいとクリップされなくなる恐れがあります。

35ピンはサブエンファシスからの入力であり、サブエンファシス ブロックのバラツキについては μ PC2321では管理できないので、35ピン入力レベルを調整することを推奨します。

(7) FM変調器

W/D クリップ後、S-VHS/VHSそれぞれのキャリア、ディビエーションにてFM変調されます。 μ PC2321ではS-VHS/VHSでのキャリア、ディビエーション差をLSI内部にて設定し切り替えることにより、S-VHS/VHSのいずれかのモードにてキャリアおよびディビエーションを設定することにより各モードでのキャリア、ディビエーションが設定できます。

FM変調器から出力された記録FM信号を記録イコライジングし、記録低域変換クロマ信号と重畳されます。この後記録電流アンプにより電流変換され記録ヘッドをドライブし、磁気信号としてビデオテープ上に記録されます。

再生時にはビデオテープ上に記録された磁気信号を再生ヘッドが拾い出し、プリアンプがこの微小な再生信号を信号処理可能なレベルまで増幅します。増幅された再生信号は再生イコライザ回路を通り、再生RF AGC回路にて適正な波形・レベルにそろえられ、FM復調回路に入力されます。

(8) ダブルリミッタ

FM復調器では復調時のFM波の振幅変動の影響を抑えるため、復調器入力にリミッタを接続して、振幅を一定に切りそろえる必要があります。ビデオ信号の黒→白のエッジのような高周波部ではFM信号の上下側波帯が広がり、再生イコライザの制御範囲を越えてアンバランスとなる恐れがあります。その場合、リミッタが誤動作を起こし、

再生画面上で反転現象となってしまいます。このため、特に低下する上側波帯をいったんリミッタに通し、下側波帯を加えて再度リミッタを通すことにより、上側波帯のレベル低下の影響を減らしたものがダブルリミッタです。

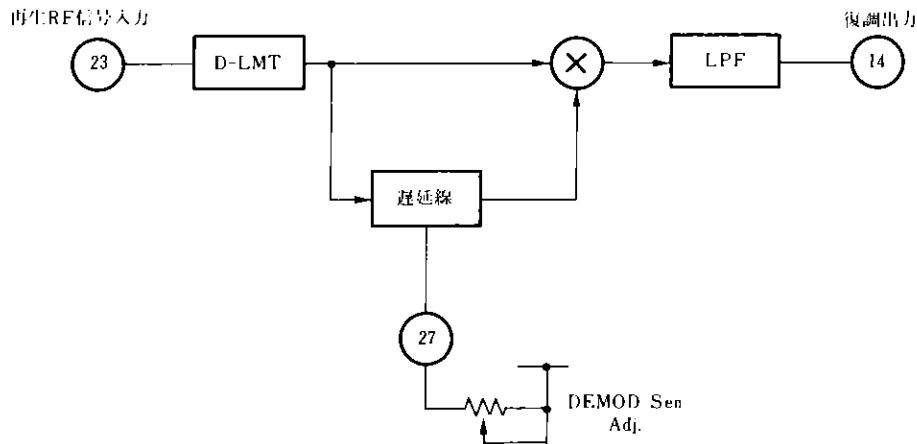
μ PC2321ではダブルリミッタに使用するHPF、LPFをIC上に集積し、外付け部品の減少を図っています。

(9) FM復調器

μ PC2321では位相検波器を用いたFM復調回路を構成しています。この詳細なブロック図を図5に示します。この方式では、広帯域で直線性の良いFM復調回路を構成することができます。また、ここで移相器として用いている遅延回路の遅延時間は、27ピンDC電位により調整することができ、これにより復調感度の調整を行うことができます。

この形式のFM復調器では復調器の出力にはキャリアを落とすためのLPFが必要となります。 μ PC2321ではこのためのLPFをLSIに内蔵しており、外付け部品の低減を図っています。このLPFでは次段のディエンファシス回路の負担を低減するため、フィルタ自身に若干のディエンファシス特性を持たせており、このフィルタとディエンファシス回路のトータルにてVHS VTRのメイン・ディエンファシス特性を決定しています。

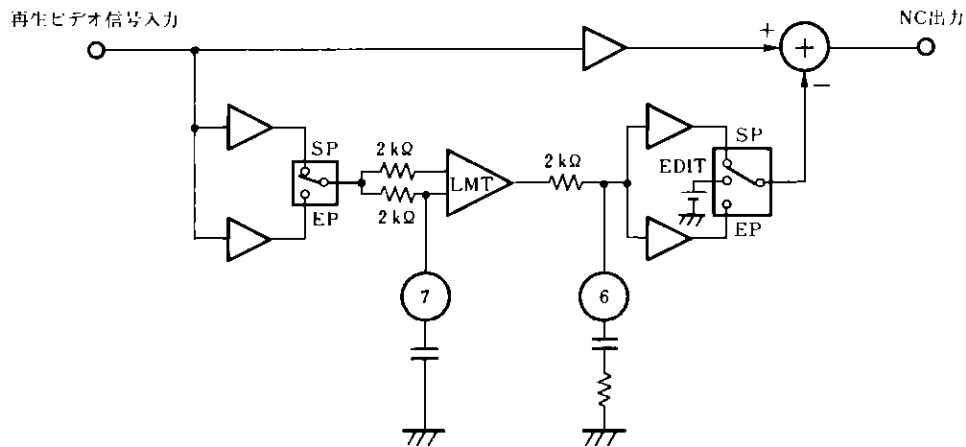
図5 FM復調器



(10) ノイズキャンセラ

ノイズキャンセラとしては高域帰還型のものを内蔵しており、高周波微小信号をノイズとして原信号から除去しています。SP/EP各モードごとにそのリミッタ・ゲイン、加算ゲインをIC内部にて切り替え、外付け部品の低減を図っています。 μ PC2321ではノイズキャンセラをNC-1、NC-2の2段構成としており、より多様なノイズを低減できる構成としております。回路構成はNC-1、NC-2とも同じ回路となっており、おのおの6、7ピンおよび8、9ピン外付け時定数によってノイキャン・レベル、キャンセル周波数の設定を行います。図6にこの詳細なブロック図を示します。

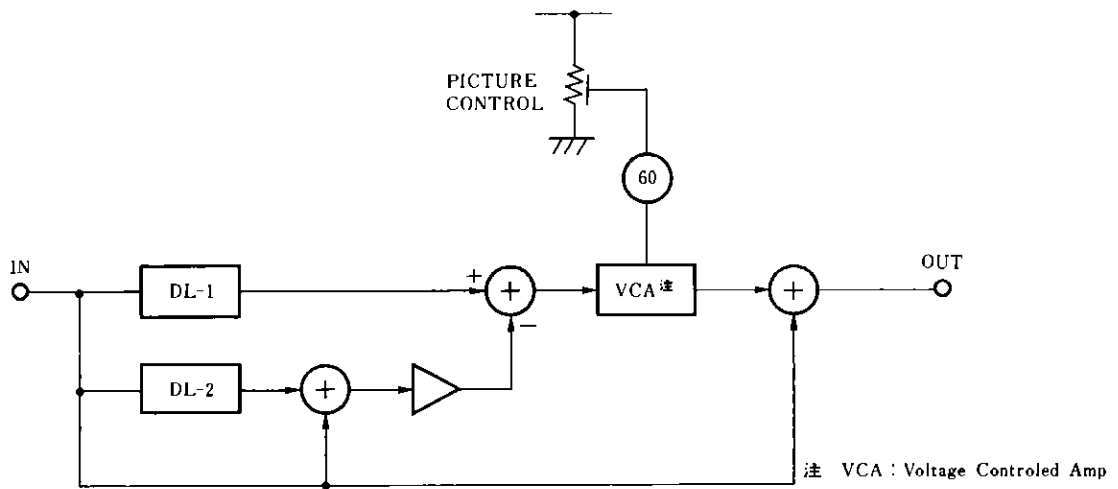
図6 ノイズキャンセラ



(11) ピクチャーコントロール

水平ピクチャーコントロール (HPC) は図7に示すように、ディレイラインを二系統内蔵したディレイライン・アパコンを採用しており、映像信号の立ち上がり・立ち下がり両方を強調することができます。強調するエッジの幅は、297 ns (設計値) となっており、このため強調される周波数は1.7 MHzとなります。(VHS時)

図7 水平ピクチャーコントロール



垂直ピクチャーコントロール (VPC) は、YNRブロックで作っている垂直非相関信号 (40ピン出力) を、VCAによって60ピン電位に応じたレベルとして再生ビデオ信号に加算・減算することにより、垂直方向の輪郭強調を行います。このため垂直方向のオーバーシュートのみが付加される構成となっています。

(12) 出力

μ PC2321ではS端子に対応してコンポジットビデオ、セパレーション-Y信号、セパレーション-C信号の3系統を常時出力しています。セパレーション-Y信号、コンポジットビデオ信号出力はフィードバック・クランプ回路により出力映像信号の同期レベルをクランプし、出力ダイナミックレンジを確保しています。

またすべての出力端子にスケルチ回路を内蔵しています。これにより特殊再生時で垂直同期信号が欠落したとき、外部の疑似垂直同期信号パルスを1ヒンと接続することにより、この期間を同期先端レベルとして疑似的に垂直同期信号を作ることができます。このときセパレーション・クロマ出力端子はミュートとなっています。

(13) S-DET

LSI内部のS-VHS/VHSモード切り替えは、記録時は外部から強制的にモードを設定し、再生時は再生RF信号の周波数アロケーションから自動的にモードを検出しています。このブロック図を図8に示します。

① 記録時

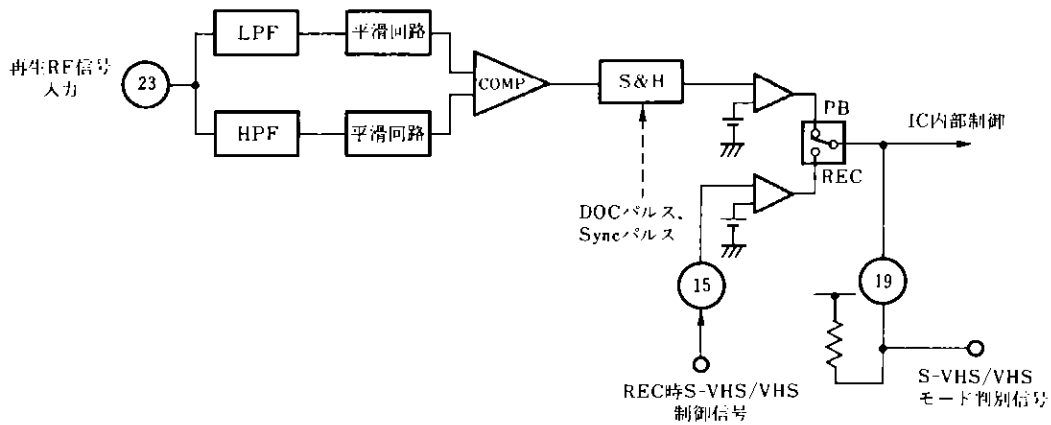
VTRカセットのS-VHS/VHS識別孔もしくはモード切り替えスイッチによって作られるS-VHS/VHS制御信号によって15ピンを制御し、そのDC電位によってモードを切り替えます。

② 再生時

再生時は、再生RF信号をIC内蔵のHPFとLPFに通しそれぞれの出力エンベロープレベルを比較し、モードの検出を行っています。変調されている映像の周波数によってFM信号のサイドバンドは変化するため、この方式では映像によっては誤動作する恐れがあります。このためμPC2321ではSYNCパルスによって水平同期期間（厳密に3.4 MHzまたは5.4 MHz)のみを判別し、その他の期間はその結果をホールドしています。また、ドロップアウトによって再生RF信号が欠落したときは判別できないので、後述するDOCが作るDOCパルスにてドロップアウトの期間も結果をホールドしています。

この判別結果によりIC内部の動作モードを切り替えるとともに、19ピンから判別信号を出力されます。この信号をシスコンに帰すことにより、VTR全体の制御モードを切り替えることができます。

図8 S-DET



(14) DOC (ドロップ・アウト・コンペンセイト)

ビデオテープの傷、汚れなどにより再生RF信号が欠落したとき、1H前の映像信号で欠落部分を補完する回路です。μPC2321ではYNRにて使用している巡回信号を補完信号として用いています。このためYNRとの1H遅延素子の共用が可能となっています。

また、特殊再生時に再生RF信号が低下していたり、ドロップアウトが~10H以上に及ぶときはDOCによる画質劣化が逆に目立ってしまうので、DOC動作を停止させています。このDOC動作期間は22ピン外付け容量値によって設定することができます。

(15) AFTS (オートマチック・フィルタ・チューニング・システム)

μ PC2321は、S-VHS VTRの輝度信号処理に必要なすべてのフィルタを内蔵しており、この製品の最大の特徴としています。従来IC上に集積したフィルタはIC素子のバラツキ(数十%)によってその特性が左右されることから、高精度のフィルタを集積することは不可能となっていました。 μ PC2321ではAFTSによりフィルタのカットオフ周波数をIC素子のバラツキによらず自動的に調整することにより、高精度のフィルタをLSI上に集積しております。

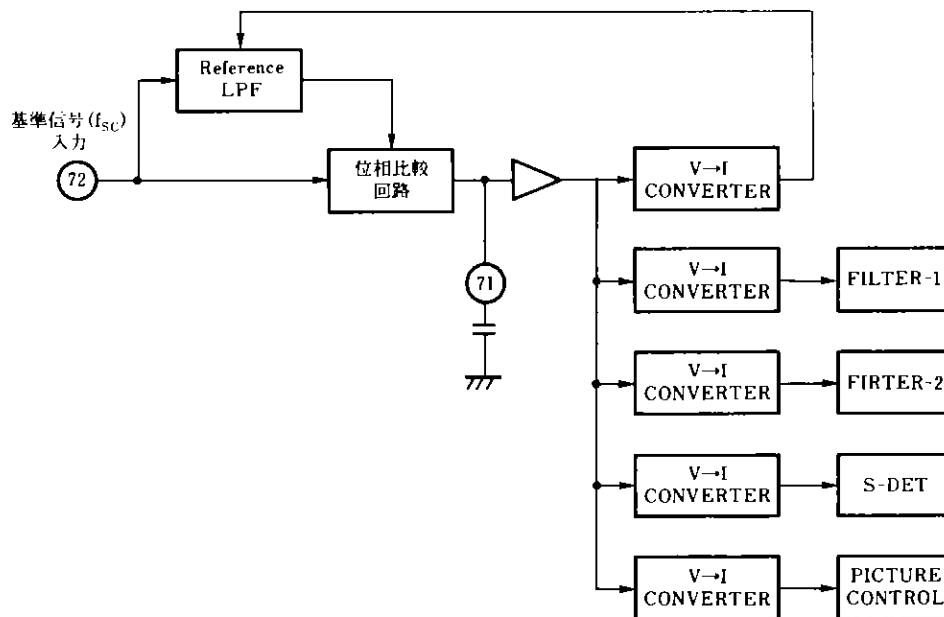
AFTSでは内部に基準となるフィルタを持ち、色副搬送波 f_{SC} を基準信号として外部より入力し、この基準フィルタのカットオフ周波数が基準信号周波数となるようにチューニングします。この状態で内蔵している各フィルタのカットオフ周波数が設計値とIC素子の相対精度(～数%)内で設計値となる設計となっています。

AFTSにて調整されるフィルタは、

- ビデオ帯域制限LPF (FILTER-1) のカットオフ周波数
- ビデオ帯域制限LPF (FILTER-1) の群遅延
- メイン・ディエンファシスLPF (FILTER-2) のカットオフ周波数
- S-DET用LPF, HPFのカットオフ周波数
- ピクチャーコントロールの強調周波数

です。AFTSのブロック図を図9に示します。

図9 AFTS



5. 制御・調整端子機能説明

5.1 制御端子機能説明

μPC2321の有する制御端子は下表のとおりです。

端子番号		端子名	機能	端子インピーダンス	制御電位		
GF	GB				H	M	L
4	1	CTL _{SQ}	スケルチコントロール	Tr.B	SYNC TIP	GLAY	PB OUT
9	6	SEL _{EE/EE}	EEモードセレクト	2 kΩ	EE (Low Imp)		REC/PB (OPEN)
11	8	SEL _{PB/PB}	PBモードセレクト	2 kΩ	REC (Low Imp)		PB (OPEN)
18	15	SEL _{S/NOR}	VHSモードセレクト	40 kΩ	VHS		S-VHS
45	38	SEL _{SP/EP}	SPモードセレクト	50 kΩ	SP		EP
46	39	SEL _{YNR/YNR}	YNRスイッチ	Tr.E	YNR OFF (Low Imp)		YNR ON (OPEN)
53	46	SEL _{No/ED}	EDITモードセレクト	50 kΩ	NORMAL		EDIT
57	50	SEL _{VIDEO}	VIDEO INモードセレクト	50 kΩ	COMP IN		SEP IN

注意 1 (Low Imp)は低インピーダンスにてV_{CC}/GNDにつなぐこと。

2 (OPEN)は結合容量によりDCオープンとすること。

(1) スケルチコントロール

再生時のビデオ出力信号をDC電圧でミュートします。DCレベルとしては制御電圧により、シンクチップ・レベル/ペDESTALレベルを出力することができます。

(2) EEモードセレクト

ICの動作モードを切り替えます。OPENでREC/PBモードとなりREC/PBモードセレクト端子により記録/再生モードを切り替えます。また、低インピーダンスで“H”レベルとすることにより、EEモードとなりFM変調器出力を停止します。

(3) PBモードセレクト

ICの動作モードを切り替えます。OPENで再生モードとなり、低インピーダンスで“H”レベルとすることにより記録モードとなります。

(4) VHSモードセレクト

記録時のIC内蔵のフィルタ、FM変復調周波数をそれぞれS-VHS/VHSの帯域にあわせて切り替えます。再生時にはICに入力される再生FM信号によりIC内部にてS-VHS/VHSを判別し、切り替えるのでこの制御端子は無視します。

(5) SPモードセレクト

記録・再生時のDE-NLエンファシス量、再生時のノイズキャンセラ量を切り替えます。

(6) YNRスイッチ

YNRブロックの動作をON/OFFします。この端子をV_{CC}でプルアップすることによりYNR OFFとなります。VHS EPモード以外はOFFとしてください。

(7) EDITモードスイッチ

EDITモード ON/OFFのスイッチです。EDITモードでは再生時のYNR、ノイズキャンセラ、ピクチャーコントロールをOFF（スルー）とします。

(8) VIDEO INモードセレクト

EE/REC時の外部入力ビデオ信号を切り替えます。

5.2 調整機能説明

μPC2321を用いたS-VHS VTRシステムの調整点は下記のとおりです。

調整 順位	調整内容	調整点	調整法			
			調整モード	テストポイント	テスト信号	調整法
1	EEレベル	58ピンDC電位	EE/REC	65ピン	白100%	出力レベルが $2V_{p-p}$ となるように調整する。
2	YNR リミッタレベル	43ピン 入力レベル	VHS EP PB	39ピン	カラーバー 標準テープ	リミッタバランスが上下対称となるように調整する。
3	サブエンファシス 入力レベル		EE/REC		白100%	入力レベルが規定値となるように調整する。
4	サブエンファシス 出力レベル	35ピン 入力レベル	EE/REC	35ピン	白100%	入力レベルが $0.5V_{p-p}$ となるように調整する。
5	W/D クリップレベル	36ピンDC電位	EE/REC	31ピン	白100%	S-VHSモードにてW/Dクリップ調整後、VHSモードのクリップレベルを調整する。
6	FMキャリア 周波数	29ピン流入電流	S-VHS REC	25ピン	無信号	発振周波数を5.4 MHzに調整する。 VHSは無調整。
7	FM MOD ディモーション	29-31ピン間 インピーダンス	S-VHS REC	25ピン	白100%	白ピークでの周波数が7 MHzとなるように調整する。
8	FM DEMOD 復調感度	27ピン流入電流	S-VHS PB	37ピン	白100% 標準テープ	出力レベルが記録時と同一となるように調整する。
9	PBレベル	5ピン インピーダンス	S-VHS PB	65ピン	白100% 標準テープ	出力レベルが $2V_{p-p}$ となるように調整する。

注意 端子番号はμPC2321GB-2Eに準じます。

6. 評価基板の使用法

NECでは μ PC2321の動作確認・評価用として評価基板を用意しています。この評価基板では、 μ PC2321の基本動作評価のほか、VTRセットの輝度信号処理ブロックと置き換えることにより、VTRでの録画・再生評価を行うことができます。このセクションではこの評価基板の取り扱い説明をします。

ご注意

本説明は μ PC2321評価基板“ μ PC2321 PCB-3”に関するものです。特性・機能の改善のため、予告なしに基板の変更を行うことがあります。最新の基板の状況および基板の入手法についてはNEC販売員にお問い合わせください。

6.1 概要

本基板では基板上のSEP IN (S-端子)/COMP IN (BNC端子)よりビデオ信号を入力し、接続したデッキ上にて記録・再生を行い基板上のSEP OUT (S-端子)/COMP OUT (BNC端子)より出力することができます。

このために本基板では、 μ PC2321のほかに、サブエンファシス ブロック、YNR/DOC用CCD 1Hディレイラインを実装しています。また、外部から供給する電源としては+12 V単一とし、ICに必要な5 V、CCDに必要な9 Vは基板上の3端子レギュレータにより供給します。写真1に本基板の外観を、また図10に本基板の回路ブロックレイアウトを示します。また、図11、12、13、14、15に各ブロックの回路図を示します。

写真1

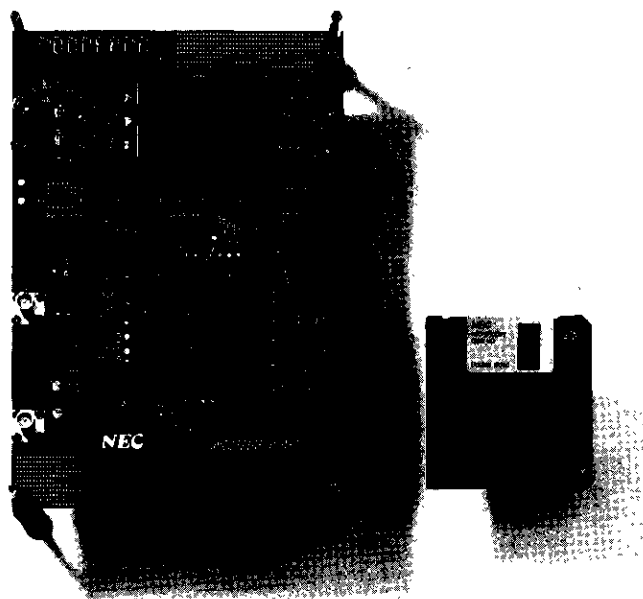
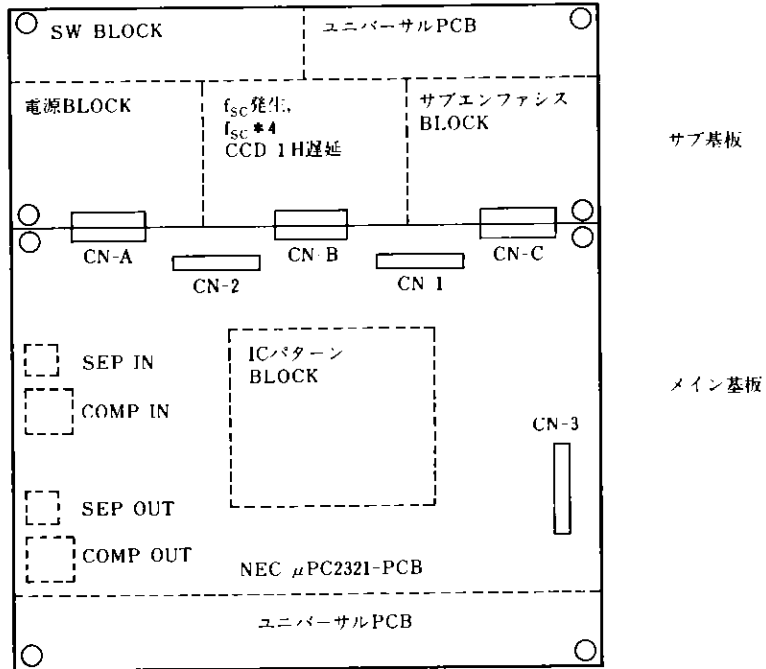


図10 評価基板レイアウト



本基板をVTRに実装する際には、VTRセットの機構系、電磁変換系、制御系の他ビデオ信号処理系としては、クロマ信号処理系、ヘッドアンプ系、Y/C分離を使用します。このため、本基板上の各コネクタをVTRと接続する必要があります。

6.2 本基板を用いた評価例

(1) LSI動作確認

本基板を用いて μ PC2321の動作確認を行うときには、本基板にすべての部品を実装し、この基板上のみで評価を行うことができます。このときにはサブ基板も使用し、 μ PC2321とその外付け部品以外に、電源作成用三端子レギュレータ、YNR用1H遅延線(駆動用クロック作成回路を含む)、サブエンファシス回路を同基板上に実装することができます。各部品としては、

- 三端子レギュレータ：NEC μ PC2409または相当品 (12 V \rightarrow 9 V)
- NEC μ PC78M05または相当品 (9 V \rightarrow 5 V)
- 1H遅延線 ：KINSEKI MS-M6856または相当品
(クロック発生器：KINSEKI MS-T003または相当品)
- サブエンファシス ：JVC VC2031またはVC2076

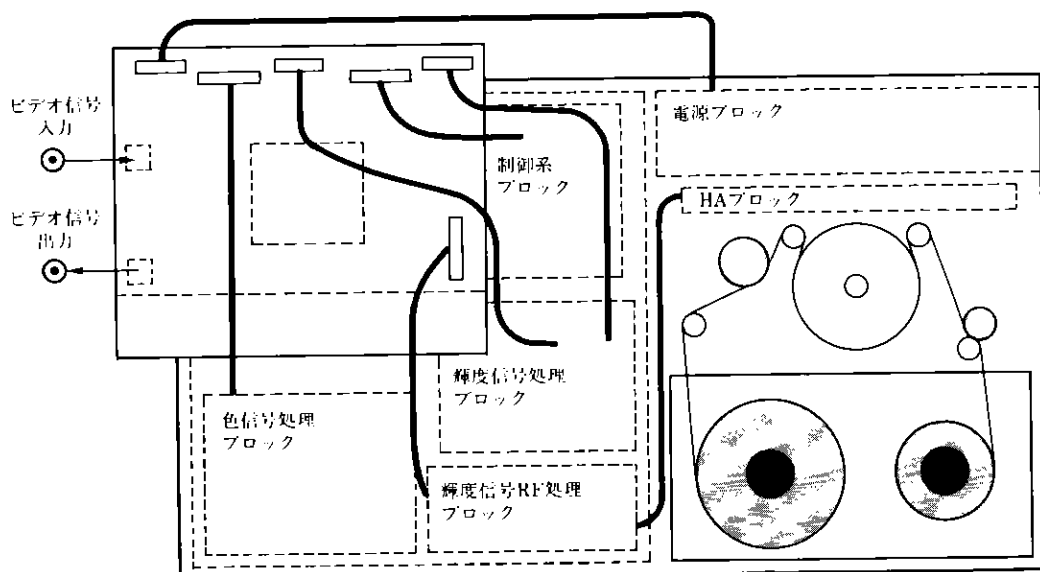
の使用を推奨いたします。また、CN-1とCN-4を接続し、スイッチにて各モードを切り替えてください。

この状態では、 μ PC2321の各端子の信号レベルや、記録系の各特性、FM信号出力、また標準FM信号により再生系の各特性を測定することができます。

(2) VTR実装評価

本基板を用いて μ PC2321をVTRセットに実装し、評価を行う場合には、より実際的な評価を行うことができます。このときの基板の使用法としては、本基板上の電源ブロック、CCD 1H遅延ブロック、サブエンファシスブロックを使う方法と、サブ基板を切り放し、VTRセット上の電源、CCD 1H遅延線、サブエンファシスを使用する方法があります。よりセットに近い状態での評価という意味では後者の方となります。この場合にはサブ基板をV溝より切り放し、メイン基板のみを使用します。そうしてサブ基板で作成していた各信号をVTRセット上から貰う訳ですが、このとき各信号のレベルについては十分にご注意ください。図16にこの状態での接続例を示します。

図16 評価基板-VTR接続例



このとき、VTRの電磁変換系としては、

① 記録時：FM変調器出力以降

記録RFイコライザ：記録電流をS-VHS/VHSの規格にあわせて設定します。



記録電流アンプ：記録RF信号をヘッドドライブ電流に変換します。



ビデオヘッド：記録電流を磁気信号としてビデオテープ上に記録します。

② 再生時：ダブルリミッタ以前

ビデオヘッド：テープ上に記録された磁気信号を電流信号として拾い上げます。



再生RFプリアンプ：微小な再生信号を電氣的処理が可能なレベルまで増幅します。



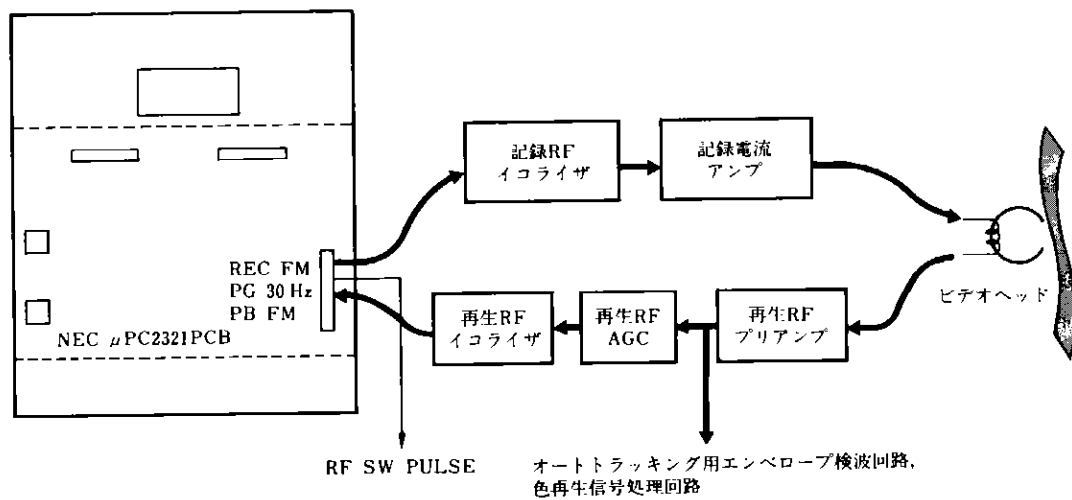
再生RF AGC：ヘッドやテープに応じて変動する再生RF信号レベルをそろえます。



再生RFイコライザ：再生信号の周波数特性を調節します。

を使用します。(図17参照) このため、VTR上のこれらの特性と、 μ PC2321の特性は十分整合をとるようにご検討ください。

図17 電磁変換系接続例



6.3 コネクタ

基板上の信号の入出力を行うコネクタについて以下に説明します。

(1) CN-1

CN-1ではICの各モード制御を行います。各端子の内容を下表にまとめます。

端子番号	端子名	端子機能	信号内容：DCレベル		
			H	M	L
1	SYNC PULSE	複合同期信号の出力	同期部		映像信号部
2	VIDEO IN SELECT	ビデオ入力モードの選択	COMP.IN		SEP.IN
3	EDIT SELECT	EDIT/NORMALモードの選択	NORMAL		EDIT
4	REC/PB SELECT	REC/PBモードの選択	REC		PB
5	SP/EP SELECT	SP/EPモードの選択	SP		EP
6	S-VHS/VHS SELECT	S-VHS/VHSモードの選択	VHS		S VHS
7	YNR SWITCH	YNRのON/OFFスイッチ	OFF		ON
8	SQ CONTROL	スケルチ・コントロール	SYNC.TIP	GLAY	PB OUT
9	EE/EE SELECT	EE/EEモードの選択	EE		EE
10	V PULSE	垂直処理のON/OFFスイッチ	ON		OFF

(2) CN-2

CN-2はY/C分離、およびクロマ信号処理と信号のやりとりをします。各端子の内容を下表にまとめます。

端子番号	端子名	端子機能	信号内容
1	NC	ノン・コネクタ	
2	GND		
3	CHROMA.IN	クロマ処理への信号入力	クロマ信号：0.286 V _{p-p}
4	GND		
5	CHROMA.OUT	クロマ処理からの信号出力	クロマ信号：0.143 V _{p-p}
6	GND		
7	Y/C SEP.IN	Y/C分離への信号入力	ビデオ信号：0.5 V _{p-p}
8	GND		
9	Y/C SEP.OUT	Y/C分離からの信号出力	ビデオ信号：0.5 V _{p-p}
10	GND		

(3) CN-3

CN-3はヘッドアンプと信号のやりとりをします。各端子の内容を下表にまとめます。

端子番号	端子名	端子機能	信号内容
1	REC FM	ヘッドアンプへのREC FM信号出力	REC FM信号：0.5 V _{p-p}
2	GND		
3	PG 30 Hz	1/2 f _H キャリア・シフト用RF SW入力	H：5 V/L：0 VのRF SW Pulse
4	GND		
5	PB FM	ヘッドアンプからのPBFM信号出力	PB FM信号：0.5 V _{p-p}
6	NC	ノン・コネク	
7	NC	ノン・コネク	
8	NC	ノン・コネク	
9	NC	ノン・コネク	
10	NC	ノン・コネク	

7. 使用上の注意点

設計にあたって……

7.1 システム上の信号遅延について

μPC2321では記録系、再生系の各々の遅延時間はS-VHS/VHS、SP/EPの各モードにて同一となるように設計されております。このため外部にて信号を処理するブロック (Y/C分離、サブエンファシス、REC/PB RF信号処理等) では各モードにて遅延時間差のないように設計してください。

- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- この製品を使用したことにより、第三者の工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、当社製品の構造製法に直接かかわるもの以外につきましては、当社はその責を負いませんのでご了承ください。
- 当社は、航空宇宙機器、海底中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療用機器など極めて高い信頼性が要求される『特定』用途に推奨できる製品を標準的には用意しておりません。当社製品を『特定』用途にご使用をお考えのお客様、および、『標準』品質水準品を当社が意図した用途以外にご使用をお考えのお客様は、事前に販売窓口までご連絡頂きますようお願い致します。

当社推奨の用途例

- 標準：電算機、事務器、通信機器(端末、移動体)、計測機器、AV機器、家電、産業用ロボット等
- 特別：自動車電装、列車制御、通信機器(幹線)、交通信号制御、燃焼制御、防災・防犯装置等

○この製品は耐放射線設計をしておりません。

NEC 日本電気株式会社

本社	〒108 01 東京都港区芝五丁目7番1号(日本電気本社ビル)		
半導体販売第一、第二事業部	〒108 01 東京都港区芝五丁目7番1号(日本電気本社ビル)	東京(03)3454-1111	
関西支社半導体販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号(日本電気関西ビル)	大阪(06)945 3178 大阪(06)945 3200	
中部支社半導体販売部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号(松下中ビル)	名古屋(052)242-2755	

北海道支社	札幌(011)231-0161	立川支社	立川(0425)26-0911
東北支社	仙台(022)261-5511	川崎支社	川崎(0472)27-5441
北手形支店	山形(0196)51-4344	東京支社	東京(054)255-2211
山形支店	山形(0236)23-5511	津松支店	津松(0559)63-4455
いわき支店	いわき(0249)23-5511	浜松支店	浜松(053)452-2711
岡支店	岡(0246)21-5511	金沢支店	金沢(0762)23-1621
長水支店	長水(0258)36-2155	富山支店	富山(0778)22-1866
戸支店	戸(0292)26-1717	京都支店	京都(075)221-8461
神奈川支店	横浜(045)324-5511	神戶支店	神戶(078)332-3311
群馬支店	高崎(0273)26-1255	大阪支店	大阪(0857)27-5311
宇都宮支店	宇都宮(0276)46-4011	名古屋支店	名古屋(082)242-5504
山梨支店	山梨(0286)21-2281	福岡支店	福岡(0862)25-4455
長野支店	長野(0285)24-5011	高松支店	高松(0878)36-1200
新潟支店	新潟(0262)35-1444	松山支店	松山(0899)45-4111
富山支店	富山(0263)35-1666	新居支店	新居(0897)32-5001
山梨支店	山梨(0268)53-5350	福山支店	福山(092)271-7700
甲府支店	甲府(0552)24-4141	北九州支店	北九州(093)541-2887
埼玉支社	さいたま(048)641-1411		

(技術お問い合わせ先)

半導体応用技術本部 第一応用システム技術部	〒108 01 東京都港区芝五丁目7番1号(日本電気本社ビル)	東京(03)3798 6105
半導体応用技術本部 第二応用システム技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号(日本電気関西ビル)	大阪(06)945-3383
半導体応用技術本部 AVシステム技術部	〒210 川崎市幸区塚崎三丁目484番地	川崎(044)548-8885

インフォメーションセンター
FAX(044)548-7900