

**SANYO**

**三洋半導体ニュース**

No. 5746

O3197

新

**CCB LC75393E** — CMOS LSI **1チップ電子ポリウムシステム**

LC75393Eは、ポリウム、バランス、3バンドイコライザ+スーパーパス、ボイスキャンセル等の電子コントロール可能な電子ポリウムである。

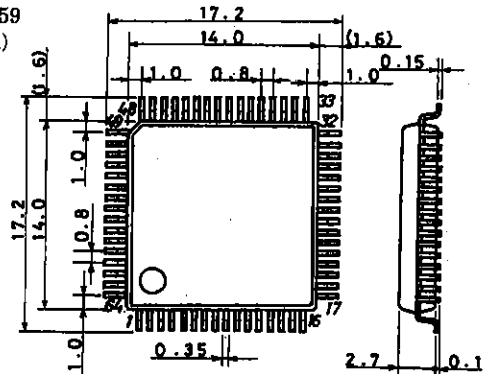
- 機能**
- ・メインポリウム : メインポリウムは、0dB~-79dB (1dBステップ)、-∞の81ポジション、L/R別々にコントロールすることによりバランス機能となる。
  - ・RECポリウム : RECポリウムは、0dB~-79dB (1dBステップ)、-∞の81ポジション、L/R別々にコントロールすることによりバランス機能となる。
  - ・入力ポリウム : 入力ポリウムは、0dB~-30dB (2dBステップ)の16ポジションの減衰量が設定できる。
  - ・サブポリウム : サブポリウムは、-5dB~-25dB (1dBステップ)の21ポジション。
  - ・イコライザ : 2dBステップ±12dBのコントロールができる。3バンド中2バンドは、ピーキング特性、残り1バンドは、シェルピング特性。
  - ・スーパーパス : 1dBステップ+12dBのコントロールができる。特性はピーキング。
  - ・ボイルキャンセル : ワンコマンドでボイスキャンセル可能。
  - ・MIC入力 : マイク入力可能。
  - ・ダイレクトパス : ワンコマンドでイコライザおよびボイスキャンセルなどをパスできる。
  - ・シリアルデータ入力 : CCBフォーマットにてコントローラと通信が可能。

- 特長**
- ・バッファアンプ内蔵のため、外付部品が少ない。
  - ・シリコンゲートCMOSプロセスにより切換えノイズが小さい。
  - ・基準電圧発生回路を内蔵。

絶対最大定格 / Ta=25°C, V<sub>SS</sub>=0V

			unit
最大電源電圧	V <sub>DD max</sub>	V <sub>DD</sub>	11 V
最大入力電圧	V <sub>IN max</sub>	CL, DI, CE, LIN, RIN, VC3, LSVRIN, RSVRIN, LTIN, RTIN, MICIN, LHP1, RHP1, LRECIN10, RRECIN10, L10dBIN, R10dBIN	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>DD</sub> +0.3 V
許容消費電力	Pd max	Ta ≤ 75°C, 基板付き	600 mW
動作周囲温度	Topr		-30~+75 °C
保存周囲温度	Tstg		-40~+125 °C

外形図 3159 (unit: mm)



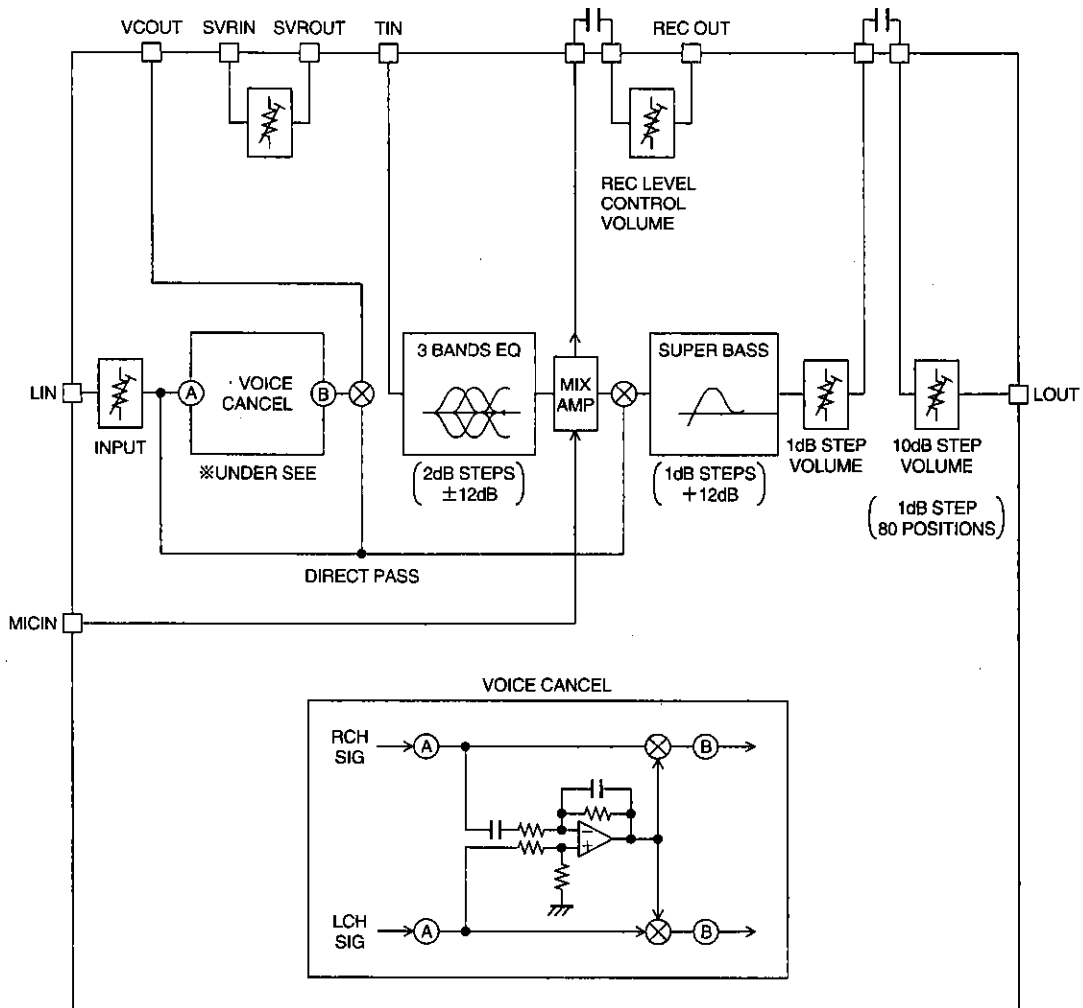
SANYO: QIP64E

- ・CCBは、登録商標です。
- ・CCBは、三洋電機のオリジナル・バス・フォーマットであり、バスのアドレスは全て三洋電機が管理しています。

# LC75393E

許容動作範囲 / Ta=25°C, V <sub>SS</sub> =0V			min	typ	max	unit
電源電圧	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub>	6.0		10.5	V
入力「H」レベル電圧	V <sub>IH</sub>	CL, DI, CE	4.0		V <sub>DD</sub>	V
入力「L」レベル電圧	V <sub>IL</sub>	CL, DI, CE			1.0	V
入力振幅電圧	V <sub>IN</sub>	CL, DI, CE, LIN, RIN, VC3, LSVRIN, RSVRIN, LTIN, RTIN, MICIN, LHP1, RHP1, LRECIN10, RRECIN10, L10dBIN, R10dBIN			V <sub>DD</sub>	Vp-p
入力パルス幅	t <sub>φW</sub>	CL	1.0			μs
セットアップ時間	t <sub>SETUP</sub>	CL, DI, CE	1.0			μs
ホールド時間	t <sub>HOLD</sub>	CL, DI, CE	1.0			μs
動作周波数	f <sub>opg</sub>	CL			500	kHz
電氣的特性 / Ta=25°C, V <sub>DD</sub> =10V, V <sub>SS</sub> =0V			min	typ	max	unit
[入力ブロック]						
入力抵抗	R <sub>in</sub>	LIN, RIN		50		kΩ
クリッピングレベル	V <sub>cl1</sub>	THD=1%		3.0		V <sub>rms</sub>
	V <sub>cl2</sub>	THD=10%		3.6		V <sub>rms</sub>
コントロールレンジ	Cr <sub>ange</sub>		-30		0	dB
ステップ分解能	S <sub>res</sub>			2		dB
[サブボリュームブロック]						
コントロールレンジ	Cr <sub>ange</sub>		-25		-5	dB
ステップ分解能	S <sub>res</sub>			1		dB
[イコライザ]						
コントロールレンジ	Cr <sub>ange</sub>	Max. Boost/Cut	±10	±12	±14	dB
ステップ分解能	S <sub>res</sub>			2		dB
[スーパーパスブロック]						
コントロールレンジ	Cr <sub>ange</sub>	Max. Boost	+11	+12	+13	dB
ステップ分解能	S <sub>res</sub>			1		dB
[メインボリューム/RECボリューム]						
エフェクト コントロールレンジ	Cr <sub>ange</sub>		-79		0	dB
	S <sub>res</sub>			1		dB
[総合]						
全高調波ひずみ率	THD	V <sub>IN</sub> =1V <sub>rms</sub> , f=1kHz, 全フラットオーバーオール			0.01	%
クロストーク	CT	V <sub>IN</sub> =1V <sub>rms</sub> , f=1kHz, 全フラットオーバーオール, R <sub>g</sub> =1kΩ		80		dB
最大絞り込み電圧	V <sub>O min</sub>	V <sub>IN</sub> =1V <sub>rms</sub> , f=1kHz, メインボリューム=-∞		-90		dB
出力雑音電圧	V <sub>N</sub>	全フラットオーバーオール, R <sub>g</sub> =1kΩ, IHF-A		8.5		μV

等価回路ブロック図



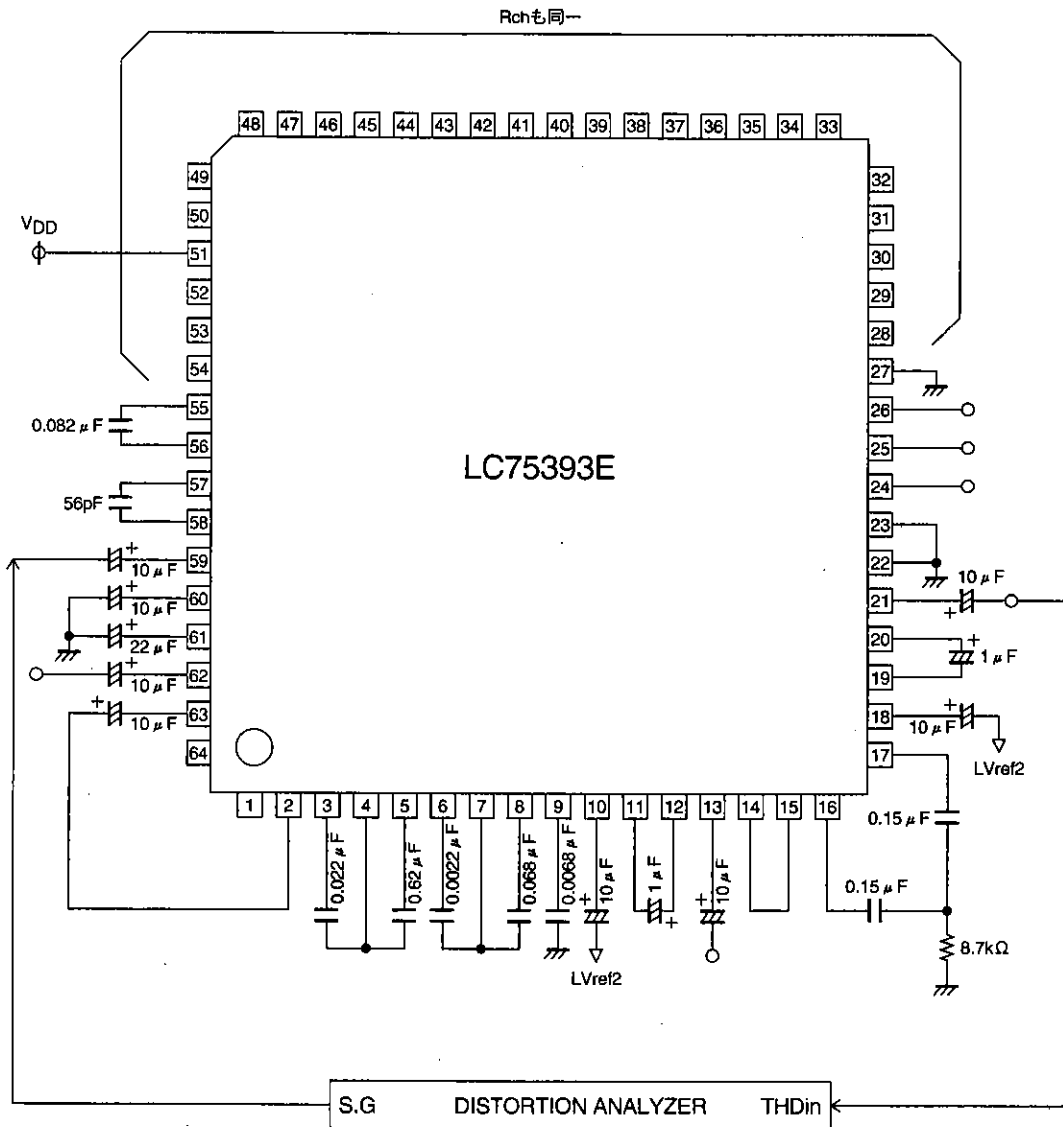
A08706



# LC75393E

## 測定回路

### (1) 全高調波ひずみ率

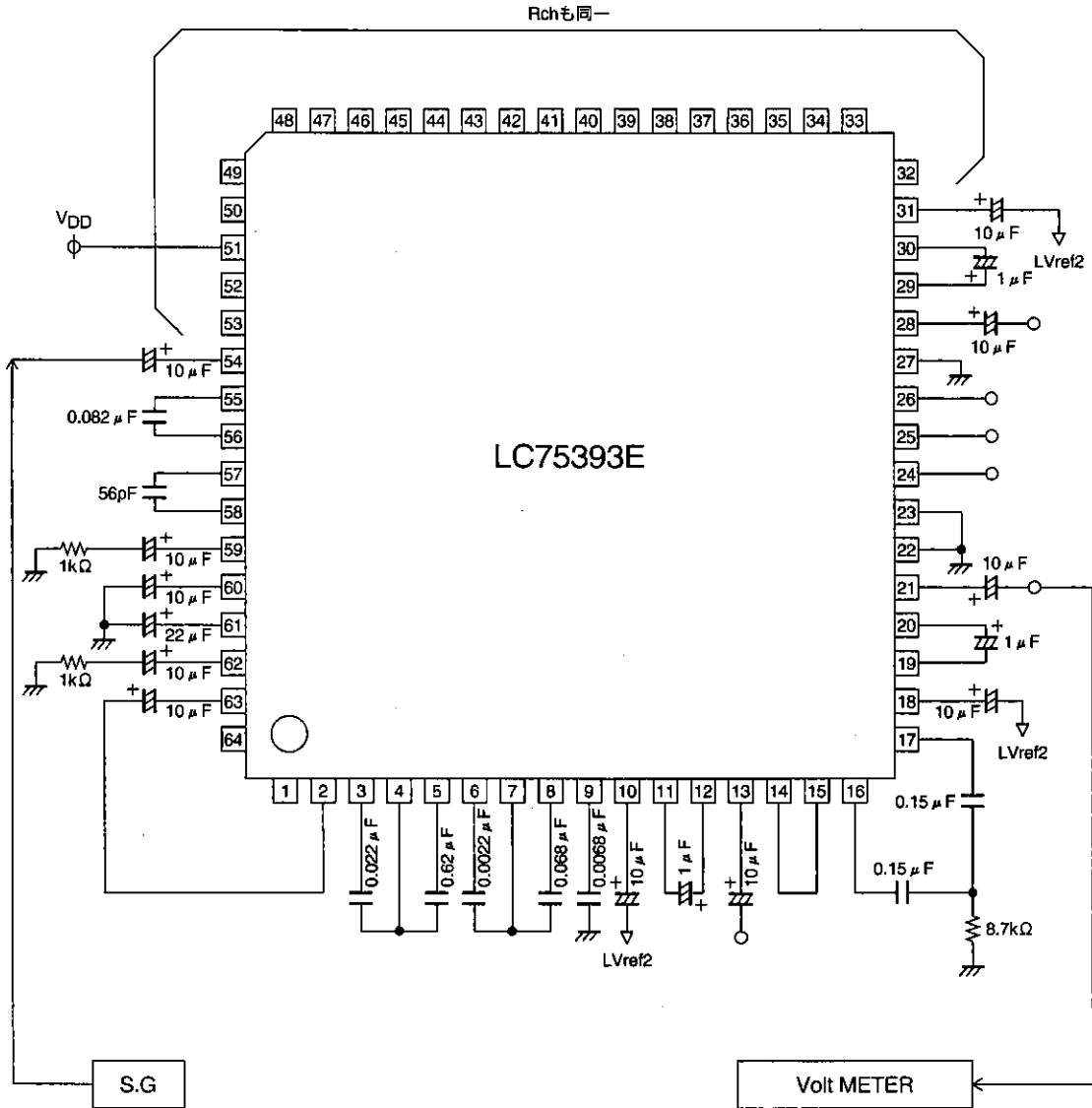


A08708



# LC75393E

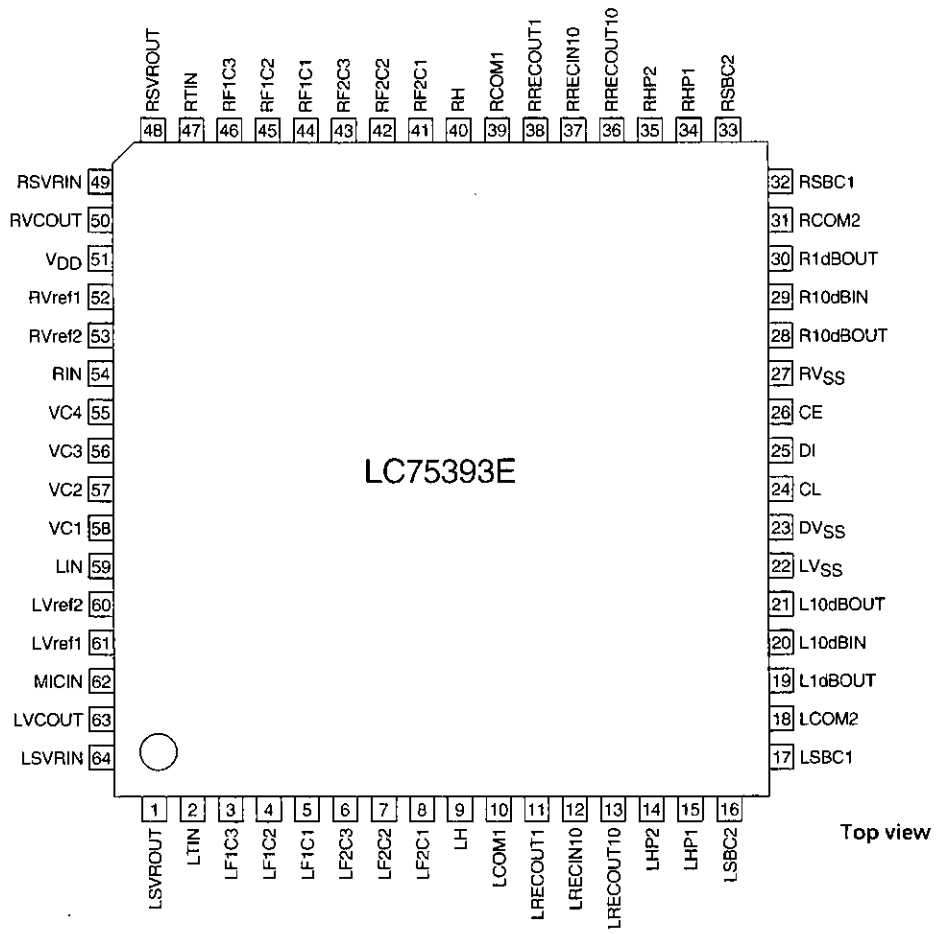
## (3) クロストーク



A08710

# LC75393E

## ピン配置図



A08711



# LC75393E

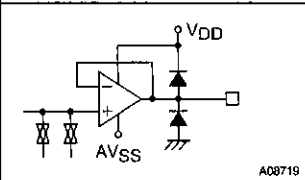
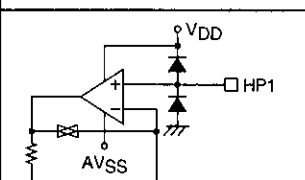
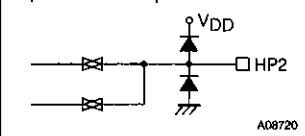
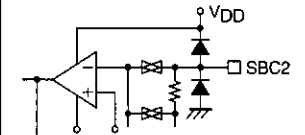
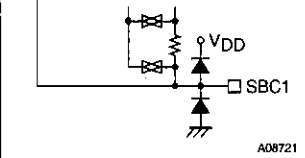
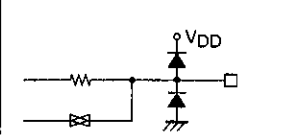
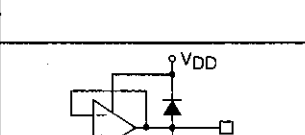
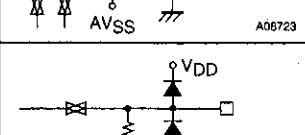
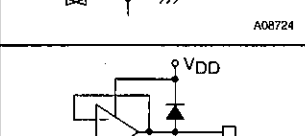
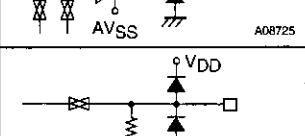
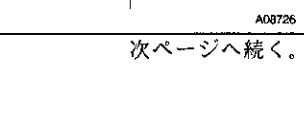
## 端子説明

端子名	端子番号	端子説明	等価回路
LSVROUT	1	・LCHサブポリウム出力端子。	<p style="text-align: right;">A08712</p>
RSVROUT	48	・RCHサブポリウム出力端子。	
LTIN	2	・LCH3バンドイコライザ入力端子。	<p style="text-align: right;">A08713</p>
RTIN	47	・RCH3バンドイコライザ入力端子。	
LF1C3 LF1C2 LF1C1	3 4 5	・LCHのF1バンドコントロールブロック。 外付けコンデンサ接続端子。	<p style="text-align: right;">A08714</p>
RF1C3 RF1C2 RF1C1	46 45 44	・RCHのF1バンドコントロールブロック。 外付けコンデンサ接続端子。	
LF2C3 LF2C2 LF2C1	6 7 8	・LCHのF2バンドコントロールブロック。 外付けコンデンサ接続端子。	
RF2C3 RF2C2 RF2C1	43 42 41	・RCHのF2バンドコントロールブロック。 外付けコンデンサ接続端子。	
LH	9	・LCHのF3バンドコントロールブロック。 外付けコンデンサ接続端子。	
RH	40	・RCHのF3バンドコントロールブロック。 外付けコンデンサ接続端子。	
LCOM1	10	・LCHRECポリウム1dBステップポリウムの共通端子。 47μF以上のコンデンサでグラウンドに接続すること。	<p style="text-align: right;">A08716</p>
RCOM1	39	・RCHRECポリウム1dBステップポリウムの共通端子。 47μF以上のコンデンサでグラウンドに接続すること。	
LRECOUT1	11	・LCHRECポリウムの1dBブロック出力端子。	<p style="text-align: right;">A08717</p>
RRECOUT1	38	・RCHRECポリウムの1dBブロック出力端子。	
LRECIN10	12	・LCHRECポリウムの10dBブロック入力端子。	<p style="text-align: right;">A08718</p>
RRECIN10	37	・RCHRECポリウムの10dBブロック入力端子。	

次ページへ続く。

LC75393E

前ページから続く。

端子名	端子番号	端子説明	等価回路
LRECOUT10	13	・LCHRECポリウムの10dBブロック出力端子。	
RRECOUT10	36	・RCHRECポリウムの10dBブロック出力端子。	
LHP2	14	・LCHのハイパスフィルタ用の外付け定数接続端子。ハイパス不要の時は、ショートもしくは、数μFのコンデンサでカップリングすること。	
LHP1	15		
RHP2	35	・RCHのハイパスフィルタ用の外付け定数接続端子。ハイパス不要の時は、ショートもしくは、数μFのコンデンサでカップリングすること。	
RHP1	34		
LSBC2	16	・LCHのスーパーパスバンドコントロールブロック。外付けコンデンサ接続端子。	
LSBC1	17		
RSBC2	33	・RCHのスーパーパスバンドコントロールブロック。外付けコンデンサ接続端子。	
RSBC1	32		
LCOM2	18	・LCHメインポリウム1dBステップポリウムのコモン端子。47μF以上のコンデンサでグラウンドに接続すること。	
RCOM2	31		
L1dBOUT	19	・LCHメインポリウムの1dBブロック出力端子。	
R1dBOUT	30	・RCHメインポリウムの1dBブロック出力端子。	
L10dBIN	20	・LCHメインポリウムの10dBブロック入力端子。	
R10dBIN	29	・RCHメインポリウムの10dBブロック入力端子。	
L10dBOUT	21	・LCHメインポリウムの10dBブロック出力端子。	
R10dBOUT	28	・RCHメインポリウムの10dBブロック出力端子。	
LIN	59	・LCH入力端子。	
RIN	54	・RCH入力端子。	

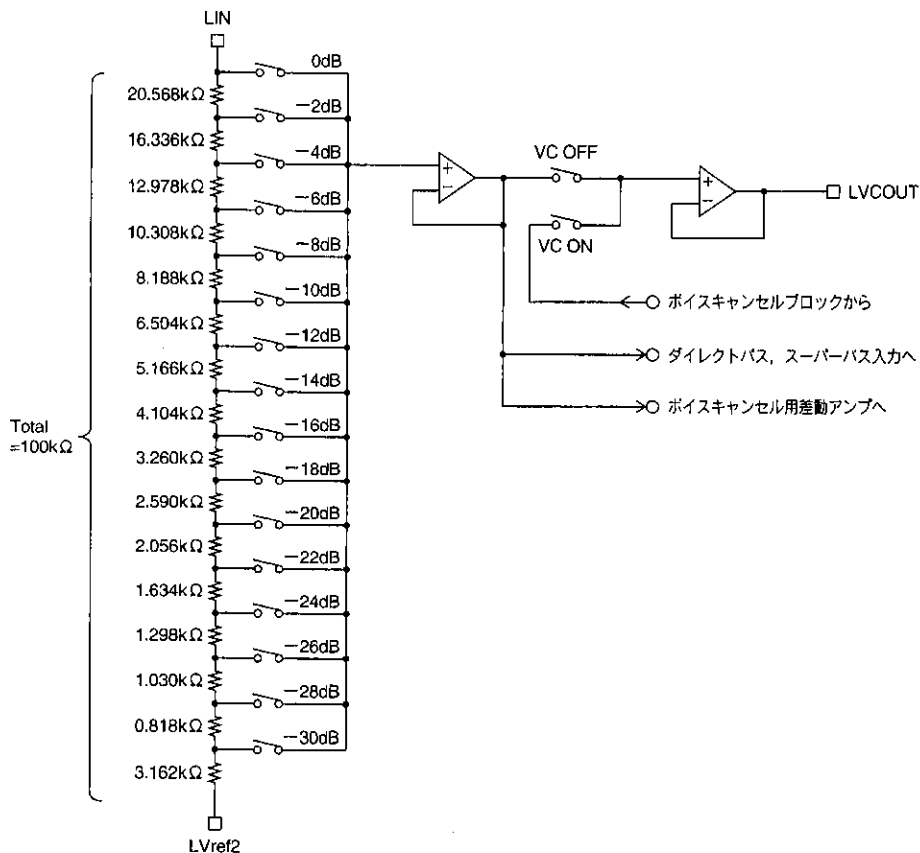
次ページへ続く。

前ページから続く。

端子名	端子番号	端子説明	等価回路
MICIN	62	・マイクミキシング入力端子。	<p style="text-align: right;">A08727</p>
LVCOUT	63	・LCHボイスキャンセル信号出力端子。	<p style="text-align: right;">A08728</p>
RVCOUT	50	・RCHボイスキャンセル信号出力端子。	
LSVRIN	64	・LCHサブポリウム入力端子。	<p style="text-align: right;">A08729</p>
RSVRIN	49	・RCHサブポリウム入力端子。	
VC1 VC2 VC3 VC4	58 57 56 55	・ボイスキャンセル回路の外付け定数接続端子。	<p style="text-align: right;">A08730</p>
VDD	51	・電源端子。	
DVSS	23	・内部ロジック系のグラウンド端子。	
LVSS RVSS	22 27	・内部オペアンプのグラウンド端子。	
LVref1	61	・LCHの基準電圧発生回路。電源リプル対策としてVSS間にコンデンサを接続すること。	<p style="text-align: right;">A08731</p>
RVref1	52	・RCHの基準電圧発生回路。電源リプル対策としてVSS間にコンデンサを接続すること。	
LVref2	60	・LCHの基準電圧発生回路出力端子。	
RVref2	53	・RCHの基準電圧発生回路出力端子。	
CL DI	24 25	・コントロールの為のシリアルデータおよびクロック入力端子。	<p style="text-align: right;">A08732</p>
CE	26	・チップイネーブル端子。 「H」→「L」になるタイミングで内部のラッチにデータが書き込まれ各アナログスイッチが動く。「H」レベルでデータ転送がイネーブルになる。	

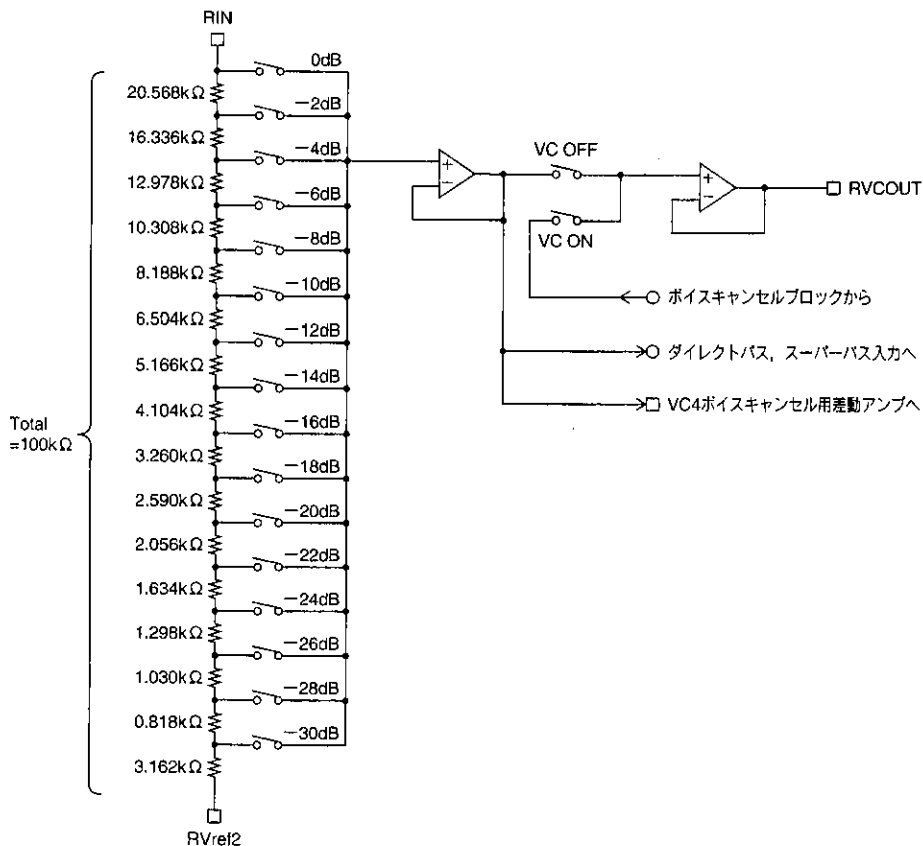
内部等価回路図

(1) LCH入力ボリュームブロック内部等価回路



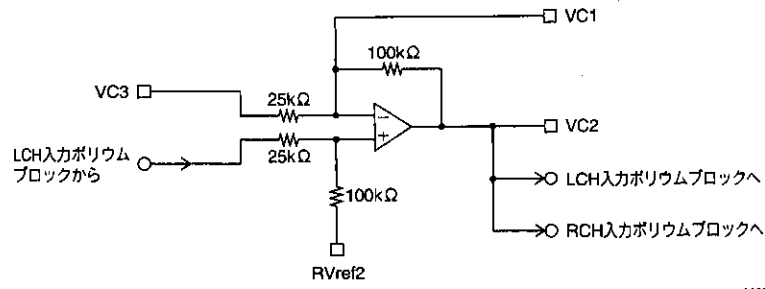
A08733

(2) RCH入力ボリュームブロック内部等価回路



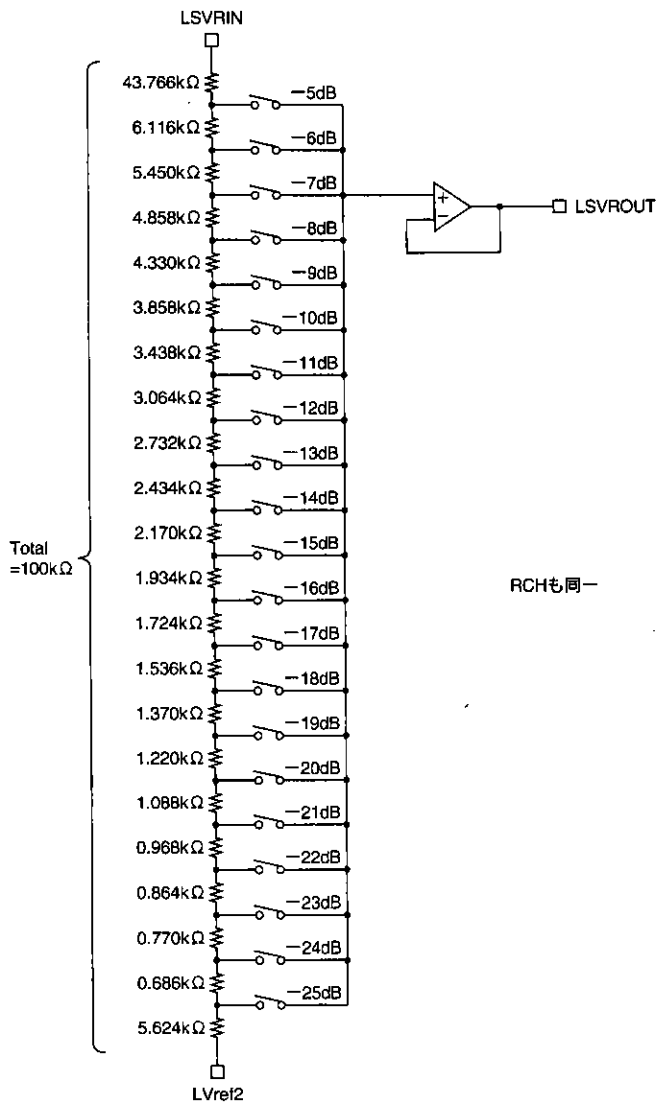
A08734

(3) ボイスキャンセルブロック内部等価回路



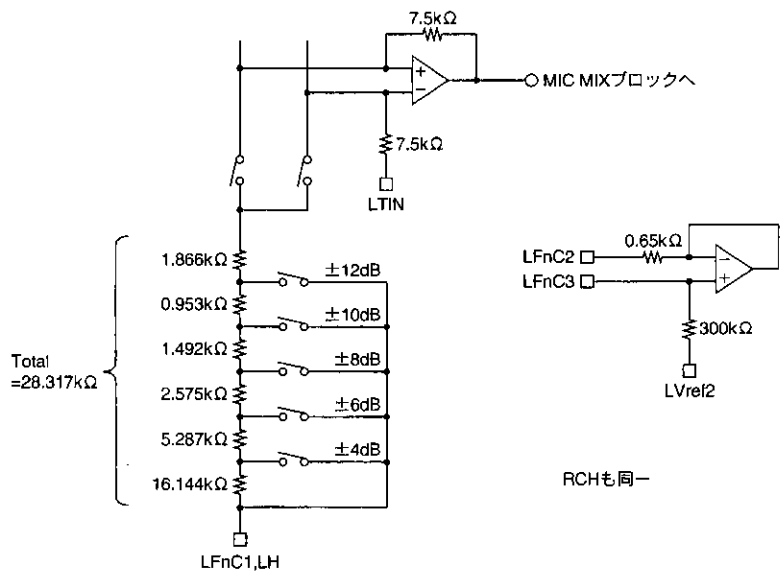
A08735

(4) サブボリュームブロック内部等価回路



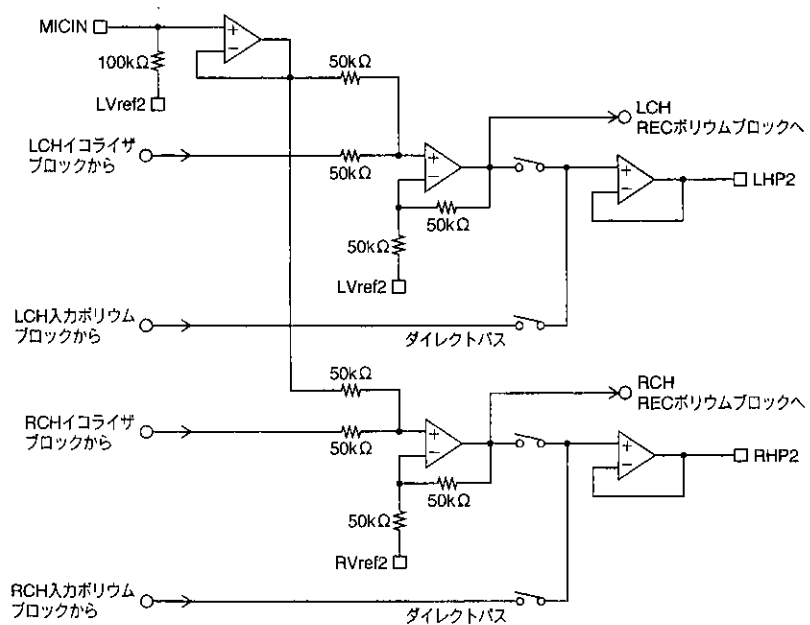
A08736

(5) イコライザブロック内部等価回路



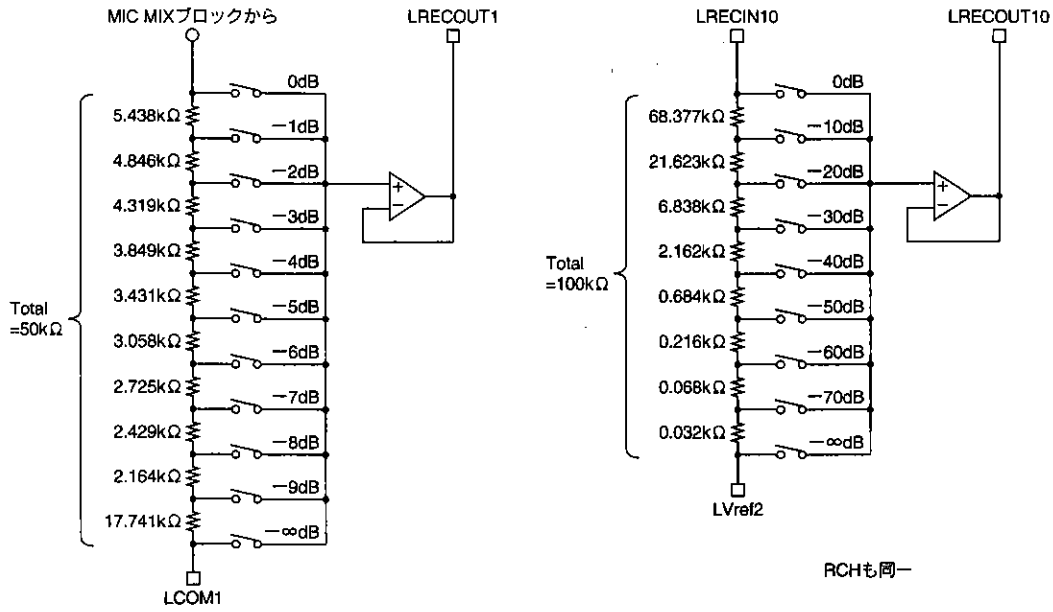
A08737

(6) マイクミキシングブロック内部等価回路



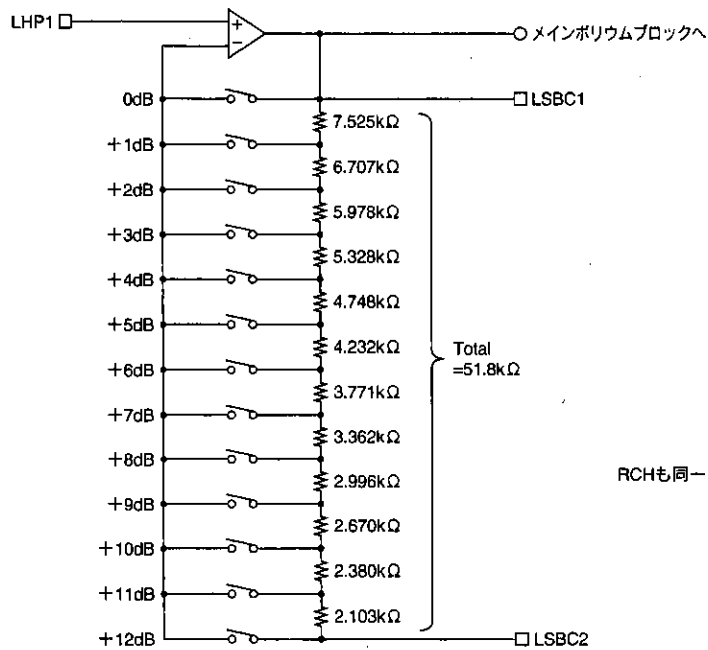
A08738

(7) RECポリウムブロック内部等価回路



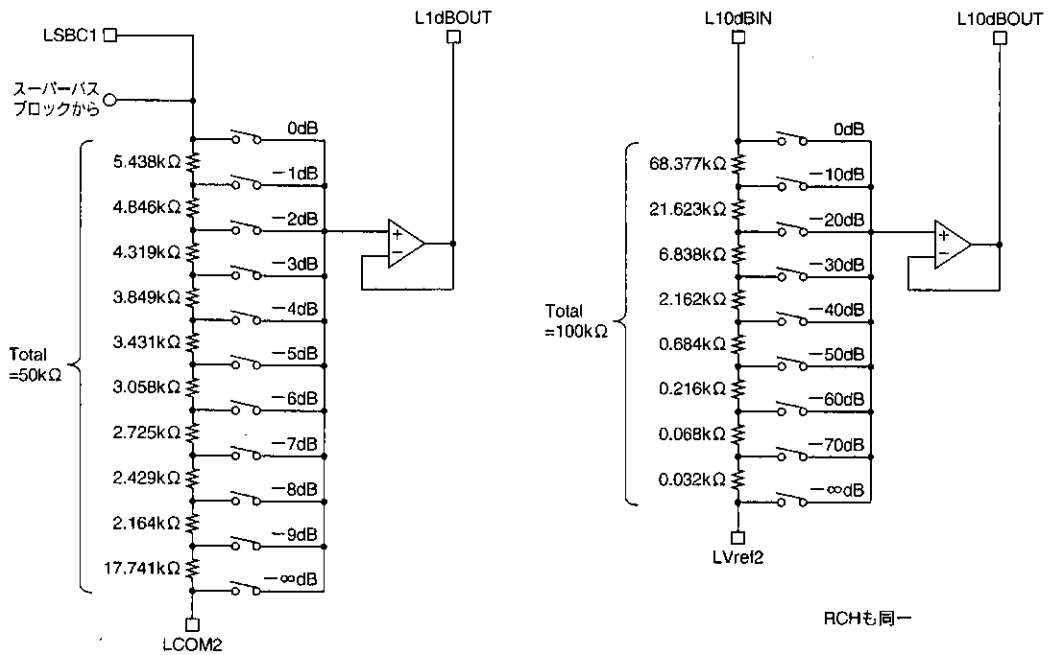
A08739

(8) スーパーパスブロック内部等価回路



A08740

(9) メインボリュームブロック内部等価回路



A08741

外付CRの算出

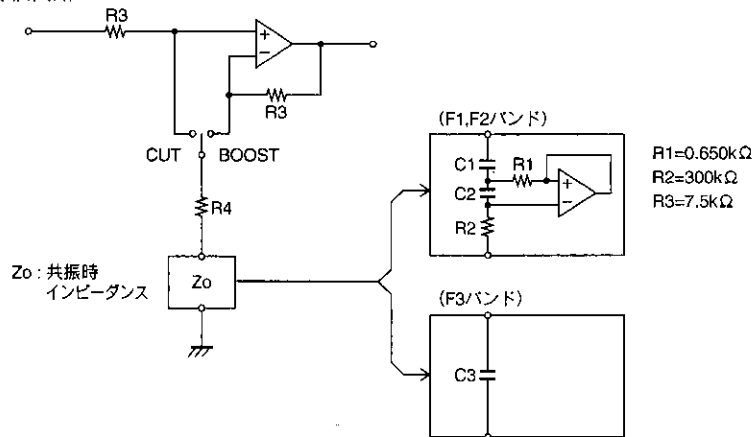
(1) EQ特性

LC75393Eは、2バンドのピーキング特性、1バンドのシェルピング特性を得ることができる。

1) ピーキング特性 (F1, F2バンド)

外付Cは、各バンドの半導体L(シュミレーテッドインダクタンス)の構成部品である。等価回路および希望する中心周波数を得る算出式を下記に示す。

・半導体Lの等価回路



A08742

・計算例

仕様 中心周波数:  $F_0=100\text{Hz}$

最大ブースト時のQ:  $Q_{+12\text{dB}}=1.0$

① 半導体L自身の先鋭度 $Q_0$ を求める。

$$Q_0 = (R1 + R4) / R1 \times Q_{+12\text{dB}} \approx 3.871$$

R4は別紙の内部等価回路図参照

② C1を求める。

$$C1 = 1 / (2\pi F_0 R1 Q_0) \approx 0.632 (\mu\text{F})$$

③ C2を求める。

$$C2 = Q_0 / (2\pi F_0 R2) \approx 0.0205 (\mu\text{F})$$

2) シェルピング特性 (F3バンド)

目的とする周波数において $\pm 12\text{dB}$  (2dBステップ)を実現するには、C3のインピーダンスが650Ωとなるコンデンサを外付することにより実現できる。

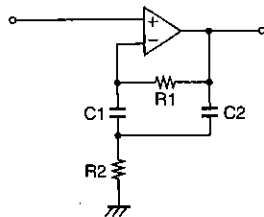


(2) スーパーバス特性

LC75393Eは、1バンドのスーパーバス特性を得ることができる。

等価回路および中心周波数50Hzにおける外付けCRの算出式を下記に示す。

(A) スーパーバスブロック等価回路図



A08743

・計算例

仕様 中心周波数:  $F_0 = 50\text{Hz}$

最大ブースト時のゲイン:  $G_{+12\text{dB}} = 12\text{dB}$

$R1 = 51.8\text{k}\Omega$ ,  $C1 = C2 = C$ とする。

①  $G_{+12\text{dB}} = 12\text{dB}$ より、 $R2$ を求める。

$$G_{+12\text{dB}} = 20 \cdot \log \left( 1 + \frac{R1}{2 \cdot R2} \right)$$

$R2 \approx 8.7 \text{ (k}\Omega\text{)}$

② 中心周波数 $F_0 = 50\text{Hz}$ より、 $C$ を求める。

$$F_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{R1 \cdot R2} \cdot C \cdot C}$$

$C \approx 0.15 \text{ (}\mu\text{F)}$

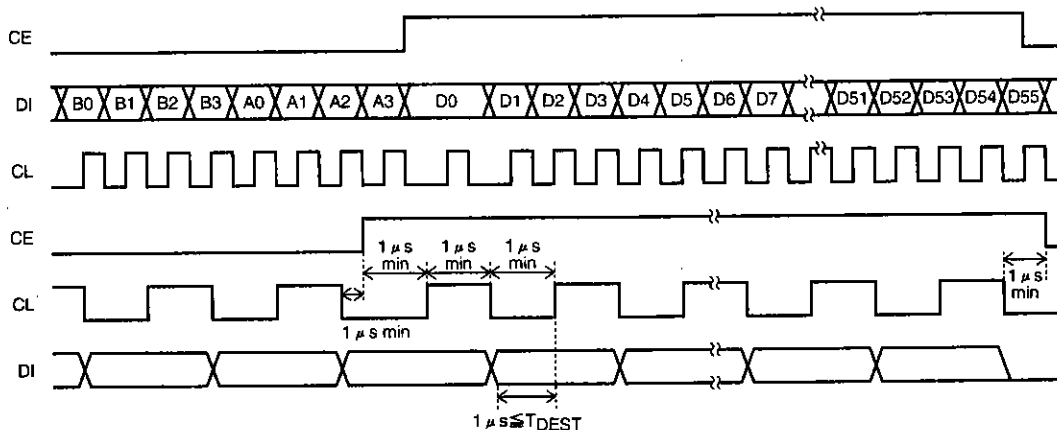
③ 先鋭度 $Q$ を求める。

$$Q = \frac{C \cdot C \cdot R1}{2 \cdot C} \cdot \frac{1}{\sqrt{R1 \cdot R2 \cdot C \cdot C}}$$

$Q \approx 1.22$

コントロール系タイミングおよびデータフォーマット

LC75393Eをコントロールするには、CL, DI, CE端子に規定のシリアルデータを入力する。データの構成は、全64ビットで、アドレス8ビット、データ56ビットからなる。



A08744

1) アドレスコード (B0~A3)

LC75393Eは、8ビットのアドレスコードを持ち、三洋のシリアルバスCCB対応のLSIと共通使用することができる。

アドレスコード

(LSB)	B0	B1	B2	B3	A0	A1	A2	A3	(82HEX)
	0	1	0	0	0	0	0	1	

2) 制御データ割当

D0	D1	D2	D3	: 入力レベル制御データ
0	0	0	0	: -30dB
1	0	0	0	: -28dB
0	1	0	0	: -26dB
1	1	0	0	: -24dB
0	0	1	0	: -22dB
1	0	1	0	: -20dB
0	1	1	0	: -18dB
1	1	1	0	: -16dB
0	0	0	1	: -14dB
1	0	0	1	: -12dB
0	1	0	1	: -10dB
1	1	0	1	: -8dB
0	0	1	1	: -6dB
1	0	1	1	: -4dB
0	1	1	1	: -2dB
1	1	1	1	: 0dB

**D5** : DONT CARE

**D6** : ダイレクトパス制御データ

0 : NORMAL

1 : DIRECT PASS

**D7** : DONT CARE

**D4** : ボイスキャンセル制御データ

0 : VC OFF

1 : VC ON

D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	
0	0	0	0	0	0	0	0	: サブボリューム制御データ
0	0	0	0	0	0	0	0	: -25dB
1	0	0	0	0	0	0	0	: -24dB
0	1	0	0	0	0	0	0	: -23dB
1	1	0	0	0	0	0	0	: -22dB
0	0	1	0	0	0	0	0	: -21dB
1	0	1	0	0	0	0	0	: -20dB
0	1	1	0	0	0	0	0	: -19dB
1	1	1	0	0	0	0	0	: -18dB
0	0	0	1	0	0	0	0	: -17dB
1	0	0	1	0	0	0	0	: -16dB
0	1	0	1	0	0	0	0	: -15dB
1	1	0	1	0	0	0	0	: -14dB
0	0	1	1	0	0	0	0	: -13dB
1	0	1	1	0	0	0	0	: -12dB
0	1	1	1	0	0	0	0	: -11dB
1	1	1	1	0	0	0	0	: -10dB
0	0	0	0	1	0	0	0	: -9dB
1	0	0	0	1	0	0	0	: -8dB
0	1	0	0	1	0	0	0	: -7dB
1	1	0	0	1	0	0	0	: -6dB
0	0	1	0	1	0	0	0	: -5dB

D16	D17	D18	D19	f1バンド	
D20	D21	D22	D23	f2バンド	: 3バンドイコライザ制御データ
D24	D25	D26	D27	f3バンド	
0	1	1	0	+12dB	
1	0	1	0	+10dB	
0	0	1	0	+8dB	
1	1	0	0	+6dB	
0	1	0	0	+4dB	
1	0	0	0	+2dB	
0	0	0	0	0dB	
1	0	0	1	-2dB	
0	1	0	1	-4dB	
1	1	0	1	-6dB	
0	0	1	1	-8dB	
1	0	1	1	-10dB	
0	1	1	1	-12dB	

D28	D29	D30	D31	
0	0	0	0	: REC1dBボリューム制御データ
1	0	0	0	: -∞
0	1	0	0	: -9dB
0	1	0	0	: -8dB
1	1	0	0	: -7dB
0	0	1	0	: -6dB
1	0	1	0	: -5dB
0	1	1	0	: -4dB
1	1	1	0	: -3dB
0	0	0	1	: -2dB
1	0	0	1	: -1dB
0	1	0	1	: 0dB

LC75393E

D32	D33	D34	D35	
0	0	0	0	: -∞
1	0	0	0	: -70dB
0	1	0	0	: -60dB
1	1	0	0	: -50dB
0	0	1	0	: -40dB
1	0	1	0	: -30dB
0	1	1	0	: -20dB
1	1	1	0	: -10dB
0	0	0	1	: 0dB

D36	D37	D38	D39	
0	0	0	0	: 0dB
1	0	0	0	: +1dB
0	1	0	0	: +2dB
1	1	0	0	: +3dB
0	0	1	0	: +4dB
1	0	1	0	: +5dB
0	1	1	0	: +6dB
1	1	1	0	: +7dB
0	0	0	1	: +8dB
1	0	0	1	: +9dB
0	1	0	1	: +10dB
1	1	0	1	: +11dB
0	0	1	1	: +12dB

D40	D41	D42	D43	
0	0	0	0	: -∞
1	0	0	0	: -9dB
0	1	0	0	: -8dB
1	1	0	0	: -7dB
0	0	1	0	: -6dB
1	0	1	0	: -5dB
0	1	1	0	: -4dB
1	1	1	0	: -3dB
0	0	0	1	: -2dB
1	0	0	1	: -1dB
0	1	0	1	: 0dB

D44	D45	D46	D47	
0	0	0	0	: -∞
1	0	0	0	: -70dB
0	1	0	0	: -60dB
1	1	0	0	: -50dB
0	0	1	0	: -40dB
1	0	1	0	: -30dB
0	1	1	0	: -20dB
1	1	1	0	: -10dB
0	0	0	1	: 0dB

D48	D49	
0	0	: INITIAL設定
1	0	: RCH
0	1	: LCH
1	1	: L/R同時

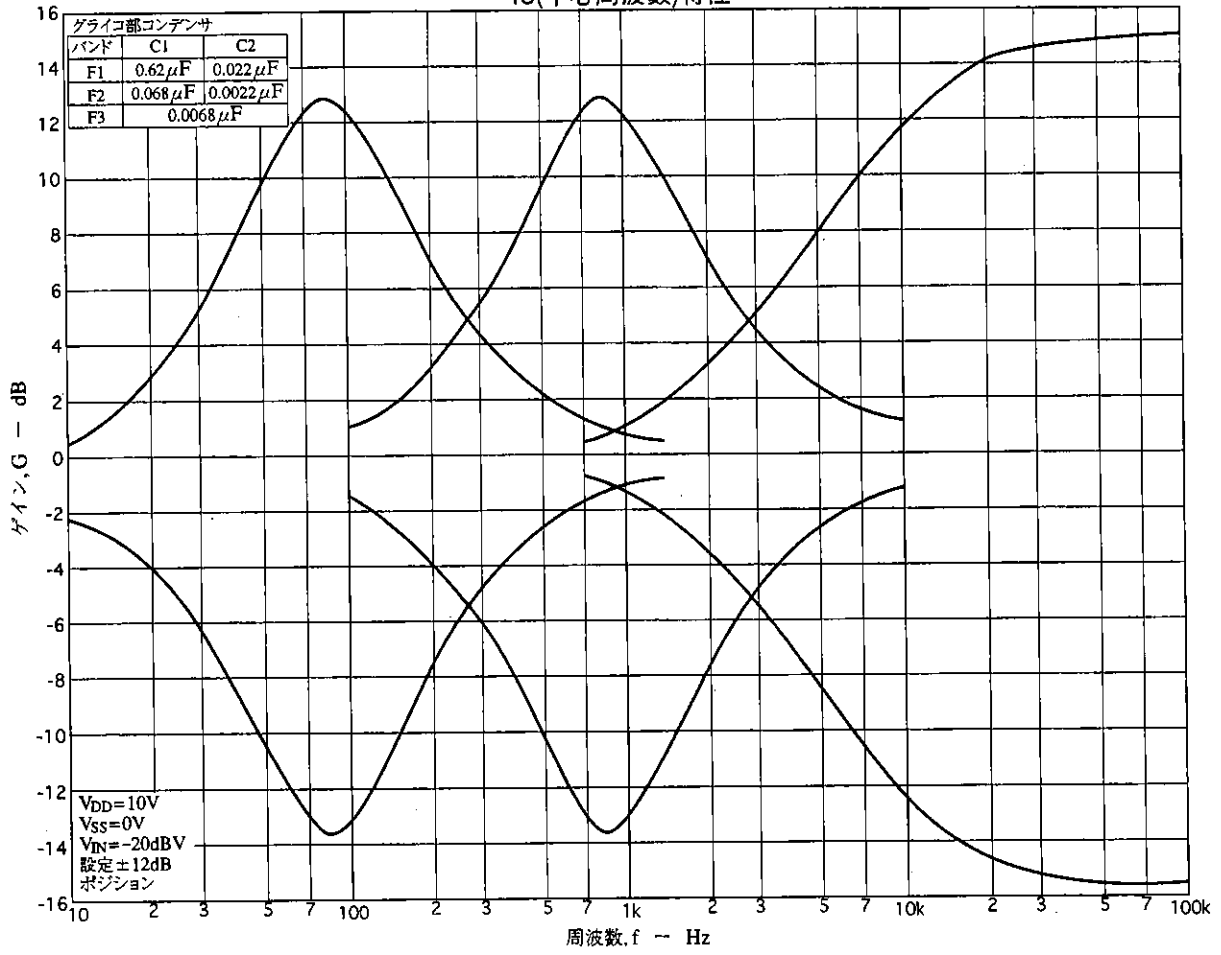
D50 D51 : LSIのテストビットのため必ず「0」を設定すること。

D52 D53 D54 D55 : LSIのテストビットのため必ず「0」を設定すること。

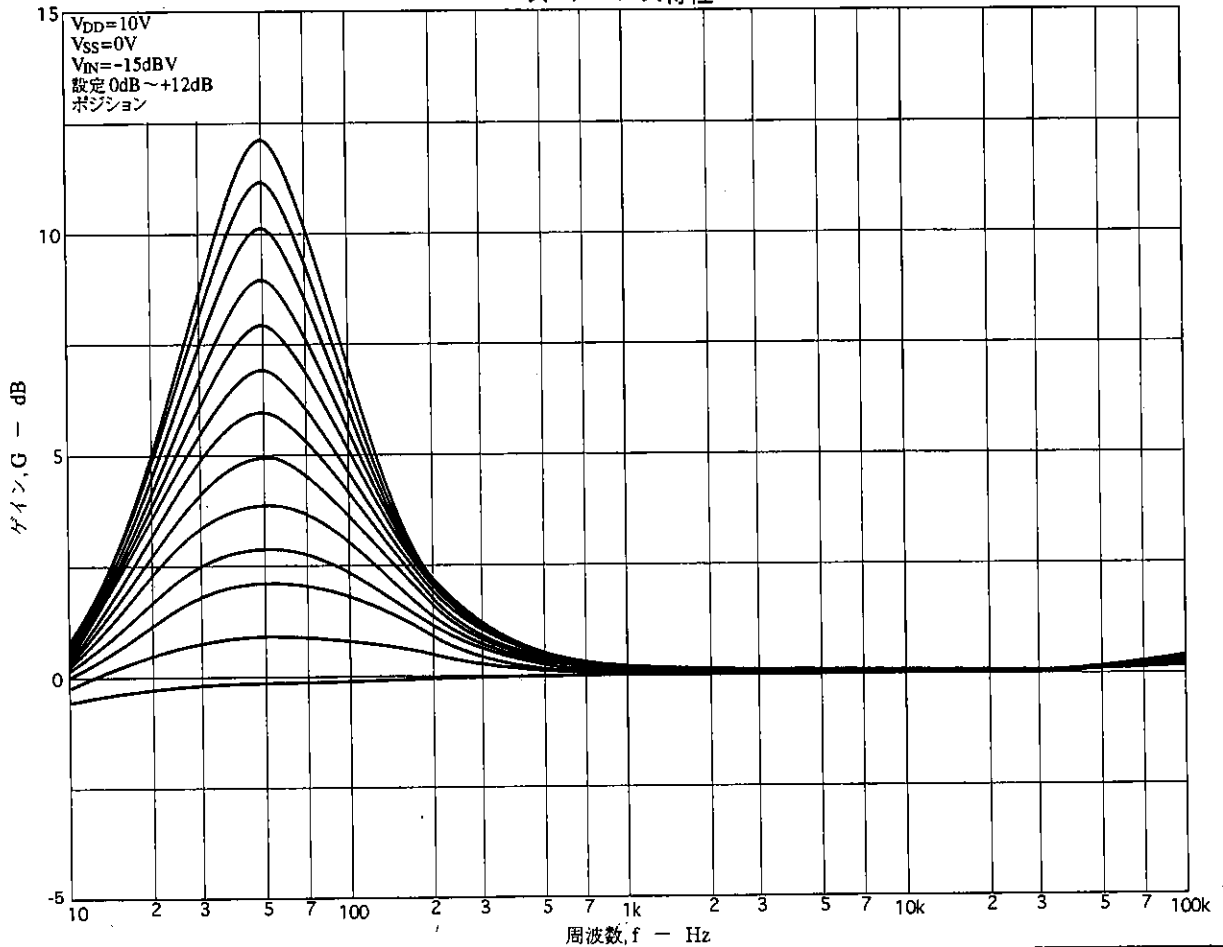
注) 電源投入時における初期設定を行うときは、最初にインシヤルデータを送信すること。  
 インシヤルデータ ..... アドレス (01000001)  
 ..... データ (D0~D55=0を設定)  
 その後、Lch, Rchの初期設定データを送信すること。

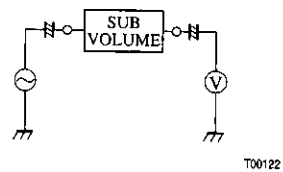
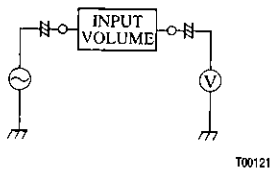
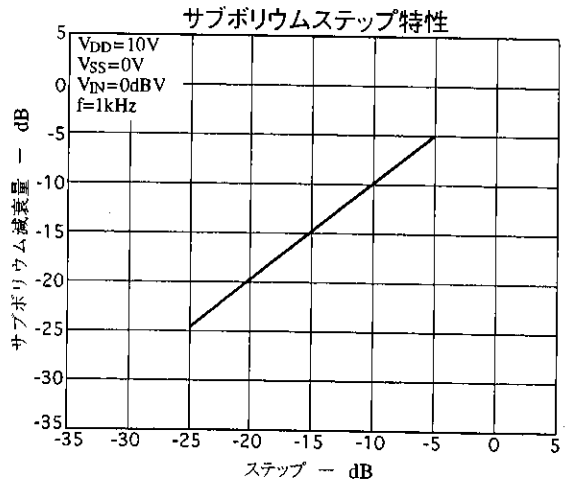
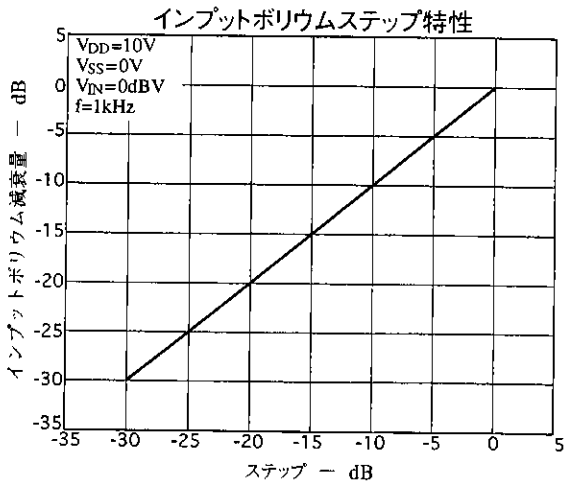
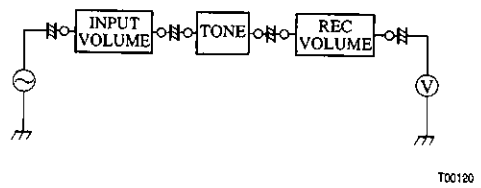
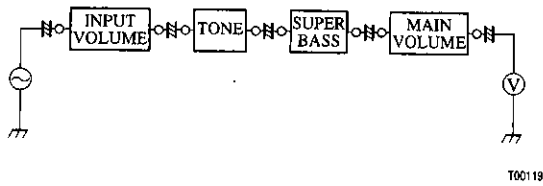
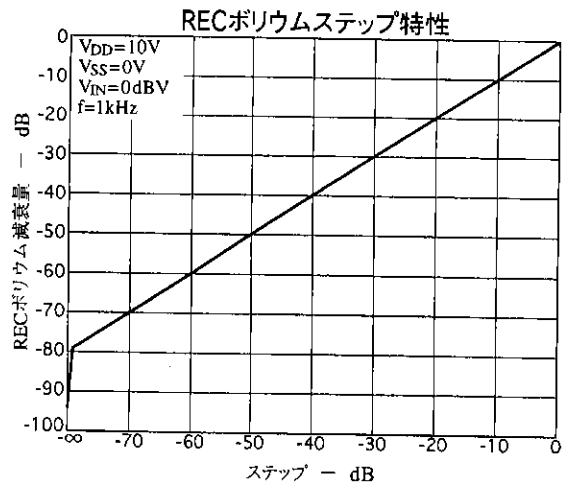
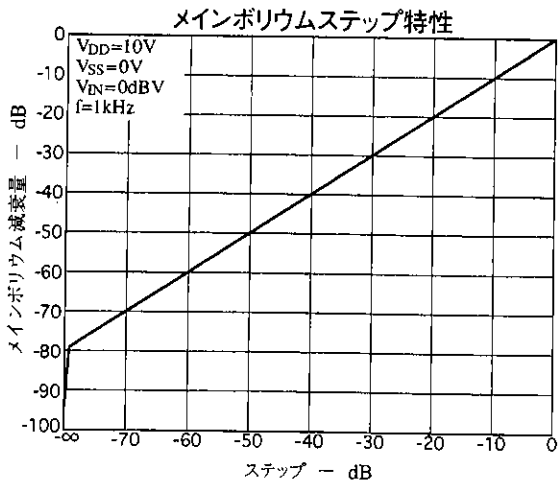
# LC75393E

## fo(中心周波数)特性

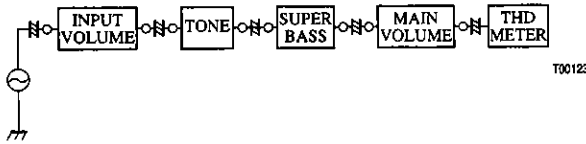
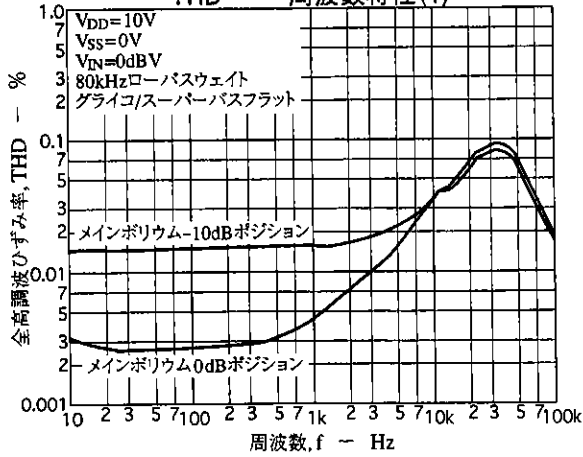


## スーパーバス特性

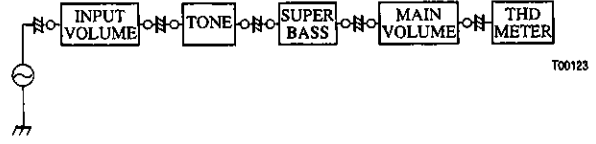
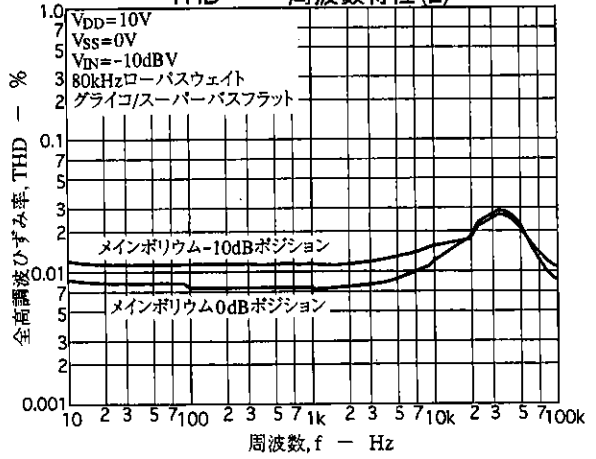




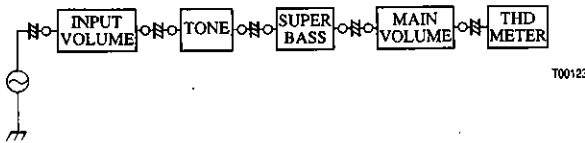
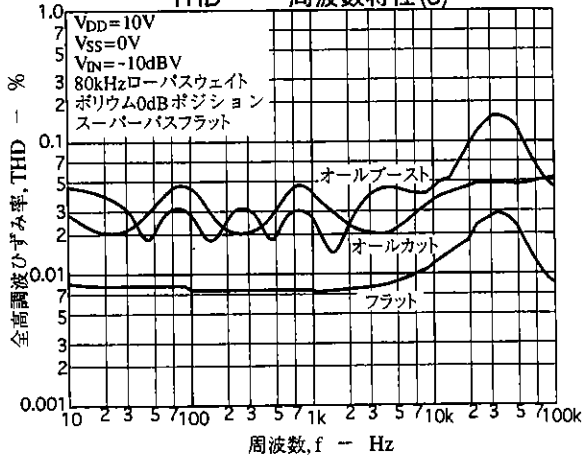
THD - 周波数特性(1)



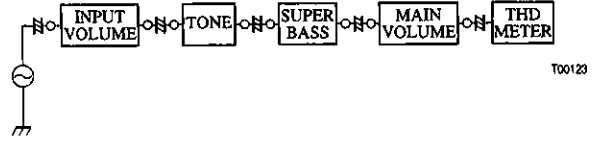
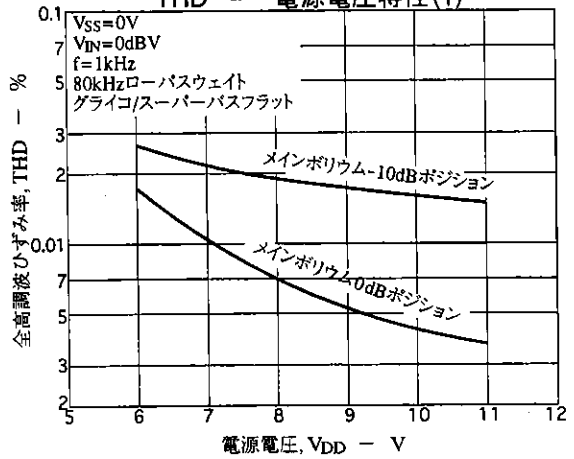
THD - 周波数特性(2)

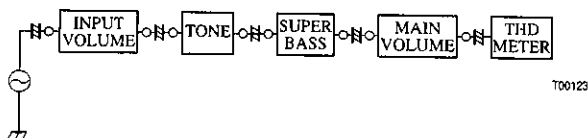
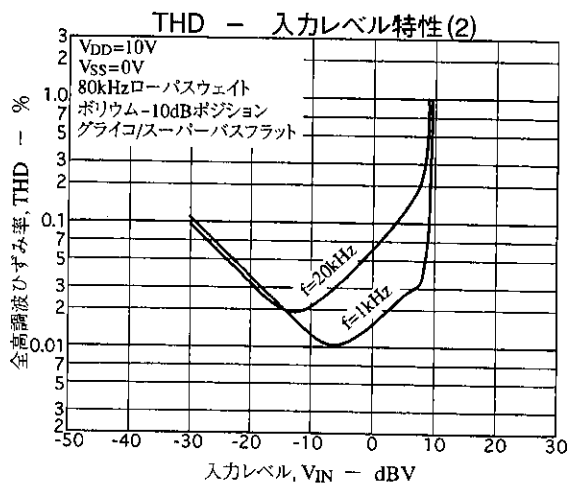
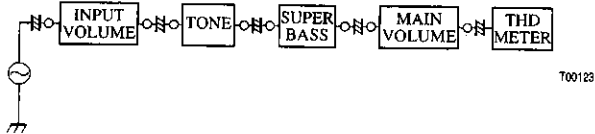
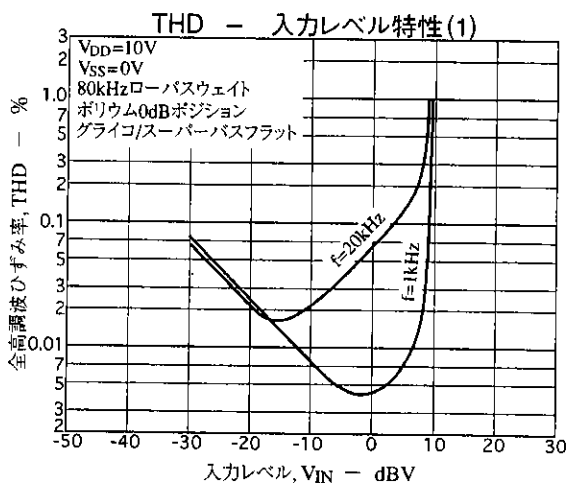
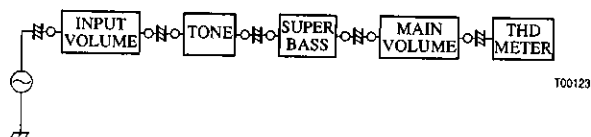
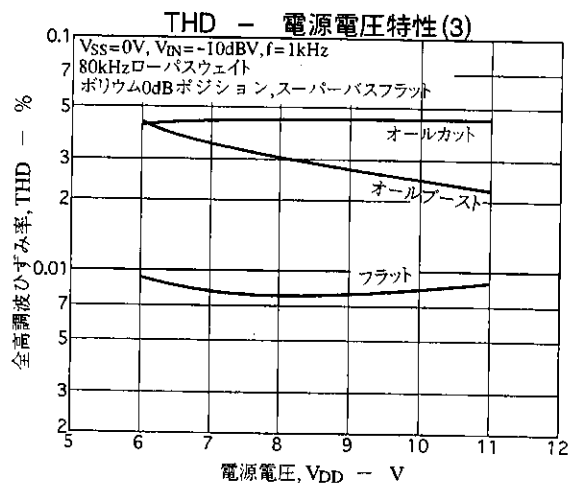
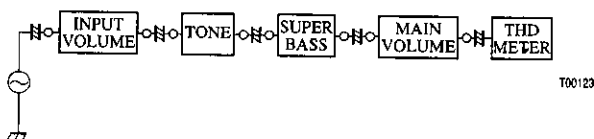
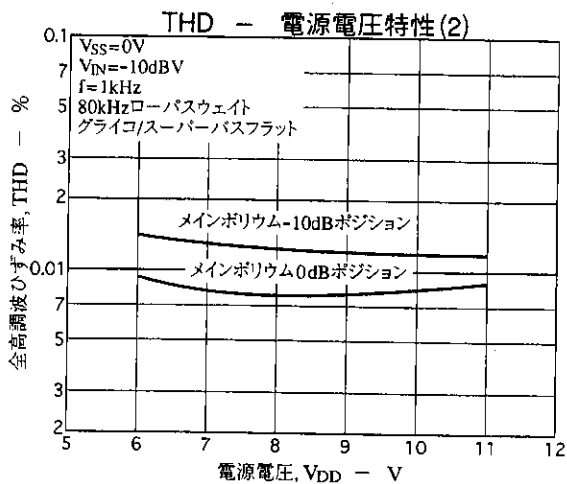


THD - 周波数特性(3)

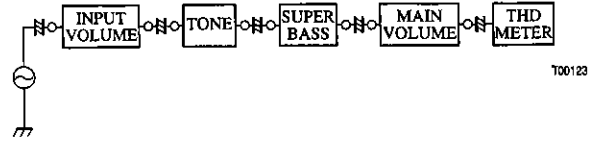
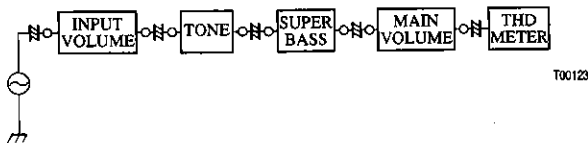
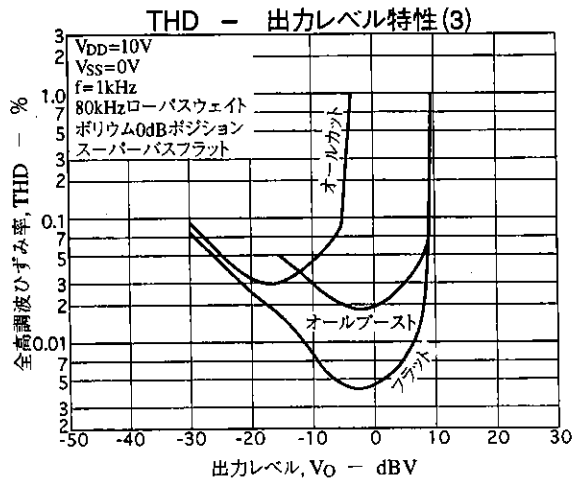
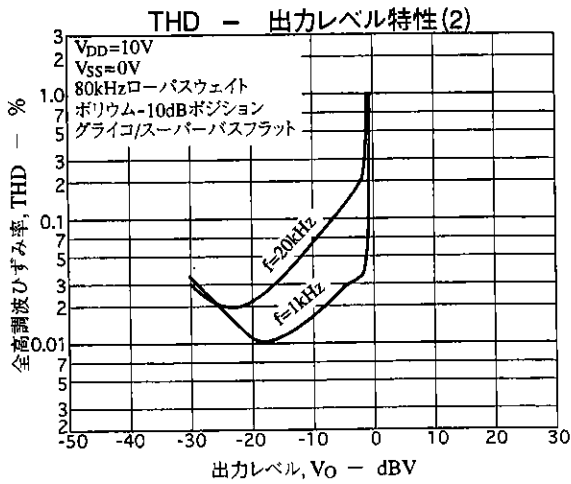
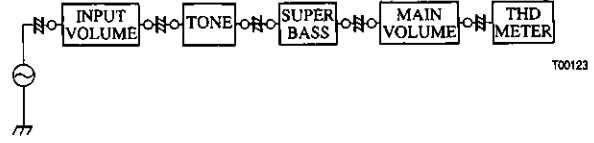
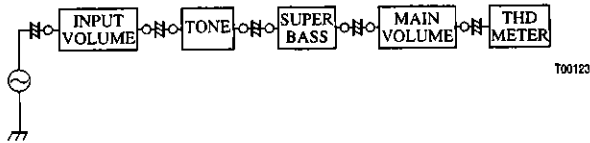
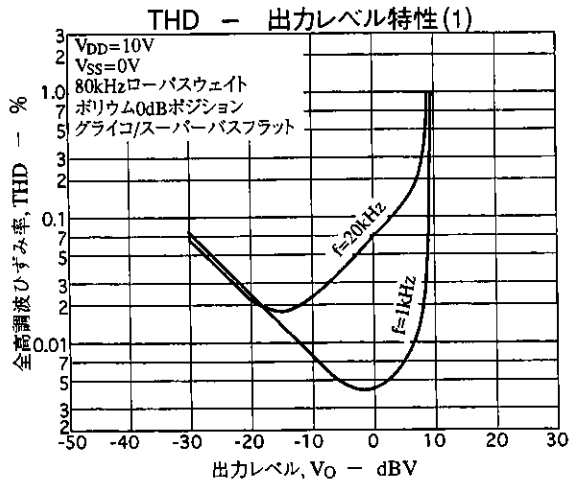
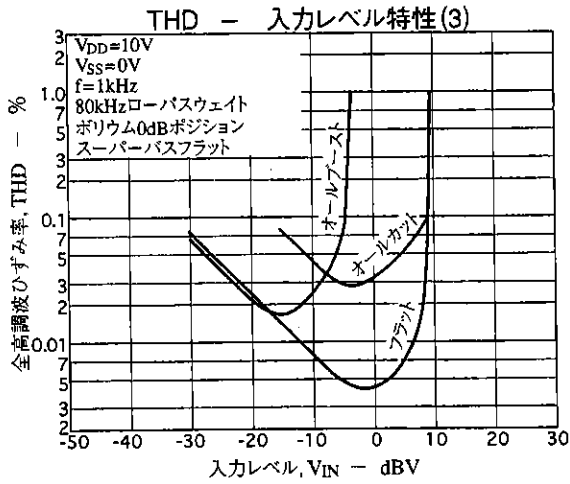


THD - 電源電圧特性(1)









## 使用上の注意

- 1) 電源投入時には、内部のアナログスイッチの状態が不定である。データをセットするまでは、ミューティング等の対策を外部で行うこと。
- (2) 電源投入時における初期設定を行うときは、最初にイニシャルデータを送信すること。  
イニシャルデータ ..... アドレス (01000001)  
データ (D0~D55=0を設定)  
その後、ミュート解除前にLch, Rchの初期設定データを送信すること。
- B) CL, DI, CE端子に伝送される高周波デジタル信号がアナログ信号系に飛び込まないように、これらの信号ラインは、グラウンドパターンでガードするか、シールド線による伝送を行うこと。

■この資料の情報(掲載回路および回路定数を含む)は一例を示すもので、量産セットとしての設計を保証するものではありません。また、この資料は正確かつ信頼すべきものであると確信しておりますが、その使用にあたって第三者の工業所有権その他の権利の実施に対する保証を行うものではありません。

■本書記載の製品は、極めて高度の信頼性を要する用途(生命維持装置、航空機のコントロールシステム等、多大な人的・物的損害を及ぼす恐れのある用途)に対応する仕様にはなっていません。そのような場合には、あらかじめ三洋電機販売窓口までご相談下さい。

■本書記載の製品が、外国為替および外国貿易管理法に定める戦略物資(役務を含む)に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。

■弊社の承諾なしに、本書の一部または全部を、転載または複製することを禁止します。

■本書に記載された内容は、製品改善および技術改良等により将来予告なしに変更することがあります。したがって、ご使用の際には、「納入仕様書」でご確認下さい。