

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事業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、誤りがな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。

M65845AFP

マイクミキシング回路内蔵デジタルエコー

RJJ03F0049-0120Z

Rev.1.2

2004.02.17

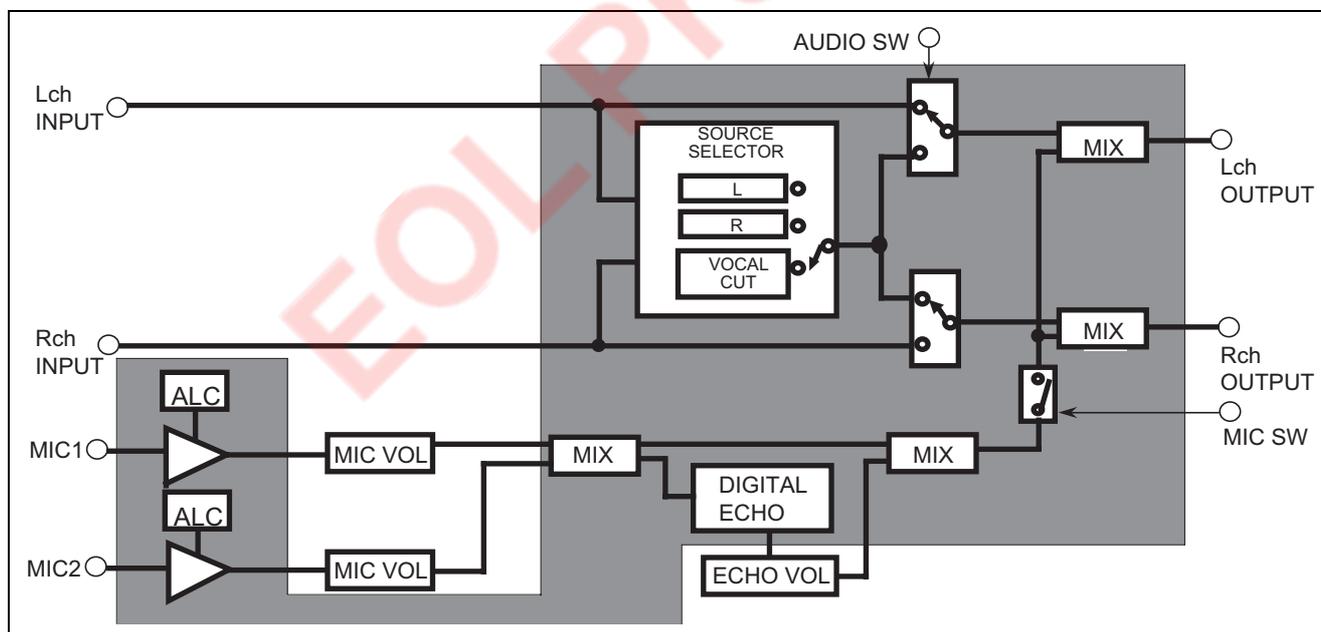
概要

M65845AFP は、カラオケマイク用の周辺回路を含むデジタルエコー機能を 1 チップで実現した CMOS IC です。カラオケ機能付きのビデオ CD プレイヤ、ミニステレオ、CD ラジカセ、TV、VTR などに最適です。M65845FP とピン互換なので、シリーズのアップグレードに適しています。

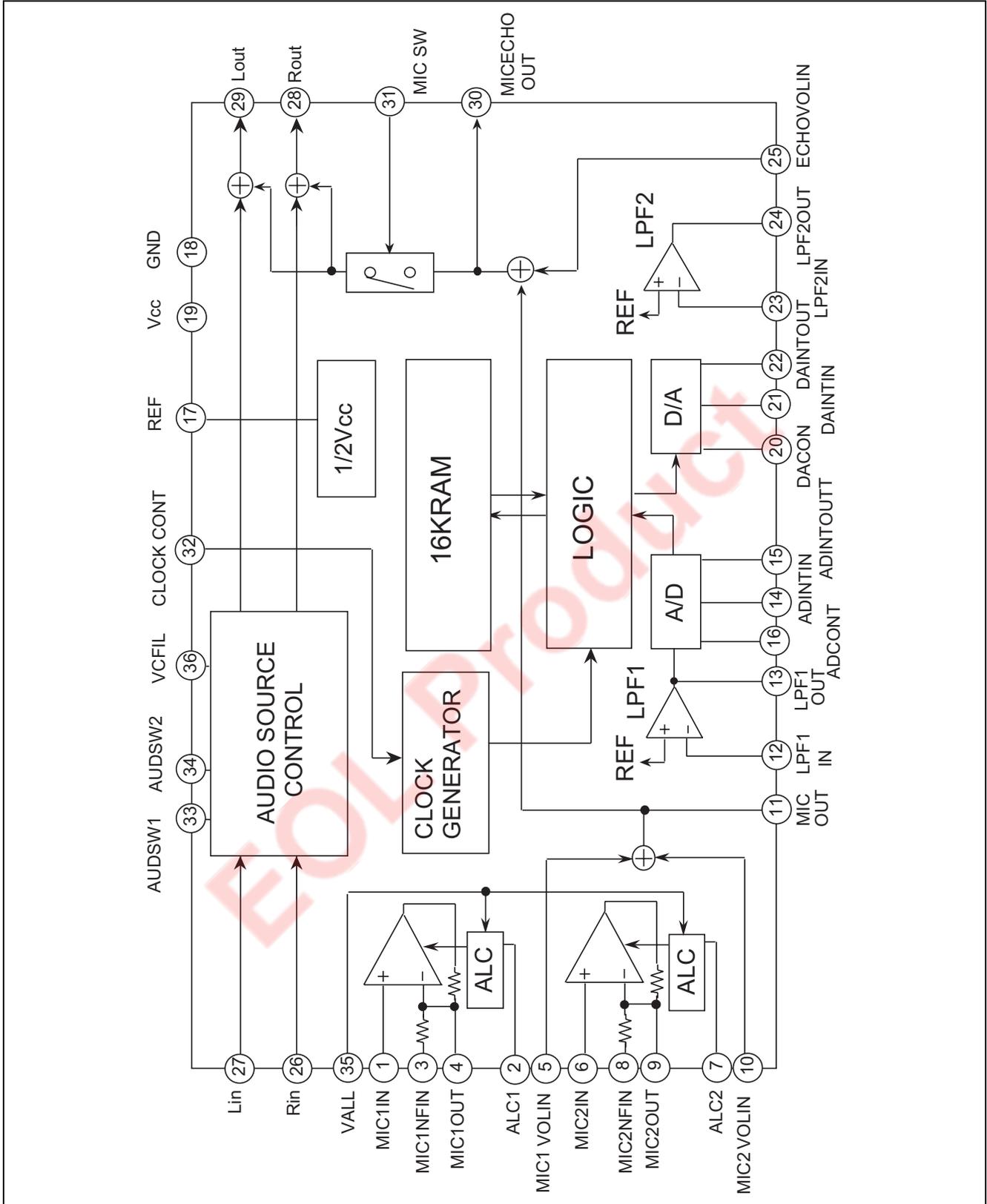
特長

- 16K ビットメモリによる高性能デジタルエコー回路
- 2 系統の マイクミキシングライン、ボーカルカット回路、デジタルエコー、ラインミキサンプ内蔵により、カラオケ機器のマイク周辺回路を 1 チップで実現
- ALC 機能付きマイクアンプにより過大入力にも対応可能。ALC 動作電圧は任意に設定可能
- ステレオ構成のボーカルカット回路
- M65845FP と互換性あり
- 電流制御発振回路内蔵
- 電源投入時起動の自動リセット回路内蔵
- 単一電源 (5 V)

システム構成図



ブロック図



ピン接続図

MIC1 INPUT	1	36	VOCAL CUT FILTER
ALC1 CONTROL	2	35	ALC SUPPLY VOLTAGE CONTROL
MIC1 NF INPUT	3	34	AUDIO SW2
MIC1 OUTPUT	4	33	AUDIO SW1
MIC1 VOLUME INPUT	5	32	CLOCK CONT
MIC2 INPUT	6	31	MIC SW
ALC2 CONTROL	7	30	MICECHO OUTPUT
MIC2 NF INPUT	8	29	Lch LINE OUTPUT
MIC2 OUTPUT	9	28	Rch LINE OUTPUT
MIC2 VOLUME INPUT	10	27	Lch LINE INPUT
MIC OUTPUT	11	26	Rch LINE INPUT
LOWPASS FILTER1 INPUT	12	25	ECHO VOLUME INPUT
LOWPASS FILTER1 OUTPUT	13	24	LOWPASS FILTER2 OUTPUT
A/D INTEGRAL INPUT	14	23	LOWPASS FILTER2 INPUT
A/D INTEGRAL OUTPUT	15	22	D/A INTEGRAL OUTPUT
A/D CONTROL	16	21	D/A INTEGRAL INPUT
REFERENCE	17	20	D/A CONTROL
GND	18	19	POWER SUPPLY

外形 : 36P2R

EOL Product

端子説明

端子番号	略称	名称	使用方法
1	MIC1IN	マイク 1 入力	マイク 1 を接続
2	ALC1	ALC1 制御	ALC アタック, リカバリタイム設定用 C を接続
3	MIC1NFIN	マイク負帰還入力	帰還回路によりマイク 1 アンプゲインを設定
4	MIC1OUT	マイク 1 出力	
5	MIC1VOLIN	マイク 1 ボリューム入力	外付けマイクボリュームで減衰後入力
6	MIC2IN	マイク 2 入力	マイク 2 を接続
7	ALC2	ALC2 制御	ALC アタック, リカバリタイム設定用 C を接続
8	MIC2NFIN	マイク 2 負帰還入力	帰還回路によりマイク 2 アンプゲインを設定
9	MIC2OUT	マイク 2 出力	
10	MIC2VOLIN	マイク 2 ボリューム入力	外付けマイクボリュームで減衰後入力
11	MICOUT	マイク出力	マイク 1, マイク 2 のミキシング出力
12	LPF1IN	ローパスフィルタ 1 入力	デジタルエコー用 A/D 変換前のプリフィルタ
13	LPF1OUT	ローパスフィルタ 1 出力	
14	ADINTIN	A/D 積分器入力	外付け C により D/A 変換用積分器を構成
15	ADINTOUT	A/D 積分器出力	
16	ADCNT	A/D 制御	ADM 方式 D/A 変換の適応時定数を決定する。
17	REF	リファレンス電源出力	1/2Vcc 出力, フィルタ C を接続
18	GND	接地	
19	VCC	電源	
20	DACNT	D/A 制御	ADM 方式 D/A 変換の適応時定数を決定する
21	DAINTIN	D/A 積分器入力	外付け C により D/A 変換用積分器を構成
22	DAINTOUT	D/A 積分器出力	
23	LPF2IN	ローパスフィルタ 2 入力	デジタルエコー用 D/A 変換前のポストフィルタ
24	LPF2OUT	ローパスフィルタ 2 出力	
25	ECOVOLIN	エコーボリューム入力	外付けマイクボリュームで減衰後入力
26	RLOMEIN	Rch ライン入力	マイク系とライン系のミキシング出力
27	LLINEIN	Lch ライン入力	
28	RLINEOUT	Rch ライン出力	
29	LLINEIN	Lch ライン出力	マイク原音とエコーのミキシング出力
30	MICECHOOOUT	マイクエコー出力	
31	MICSW	マイク SW	L: マイク OFF H: マイク ON
32	CLOCK CONT	クロック制御	外付け抵抗で内部クロック周波数を制御
33	AUDSW1	オーディオ SW1	音声切り替え用スイッチ: オーディオスイッチ 1, 2 を L, H に操作することで音声信号を切り替える
34	AUDSW2	オーディオ SW2	
35	VALC	ALC 動作電圧設定	印加電圧により ALC 動作電圧を設定
36	VCFIL	ボーカルカットフィルタ	ボーカル帯域より低い周波数成分をスルーさせる

絶対最大定格

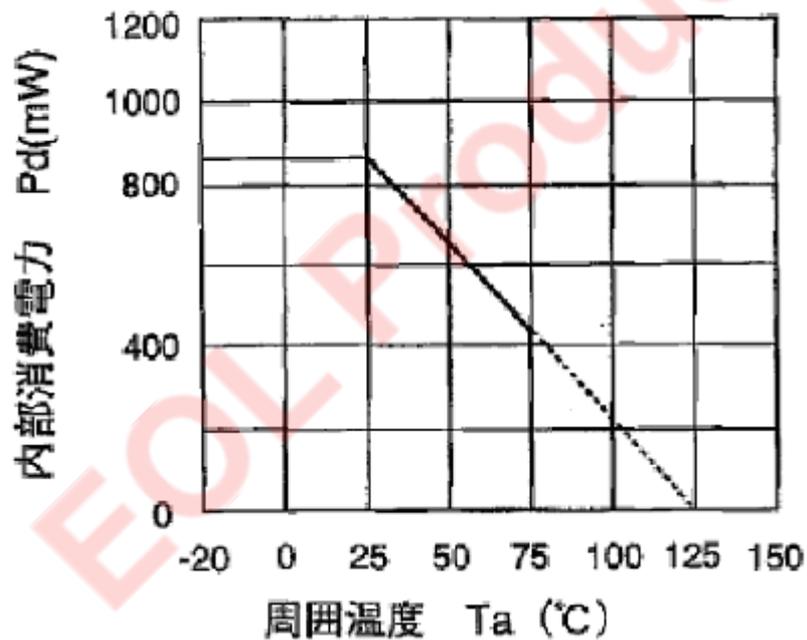
(指定のない場合は, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

記号	項目	条件	定格値	単位
V_{cc}	電源電圧		6.0	V
I_{cc}	回路電流		85	mA
V_{IH}	入力電圧		$0.3 \sim V_{cc}+0.3$	V
P_d	内部消費電力		860	mW
T_{opr}	動作周囲温度		$-20 \sim +75$	$^\circ\text{C}$
T_{stf}	保存温度		$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

推奨動作条件

記号	項目	条件	最小	標準	最大	単位
V_{cc}	電源電圧		4.5	5	5.5	V
V_{IL}	L 入力電圧	33.34 ピン	0	-	1	V
V_{IH}	H 入力電圧		4	-	V_{cc}	V
f_{ck}	クロック周波数	$R_c = 51\text{K}\Omega$	1.2	2	10	MHz

熱低減曲線 (最大定格)



電氣的特性

(指定のない場合は, VCC = 5 V, f = 1 kHz, VI = 100 mVrms, fck = 2 MHz, Ta = 25°C)

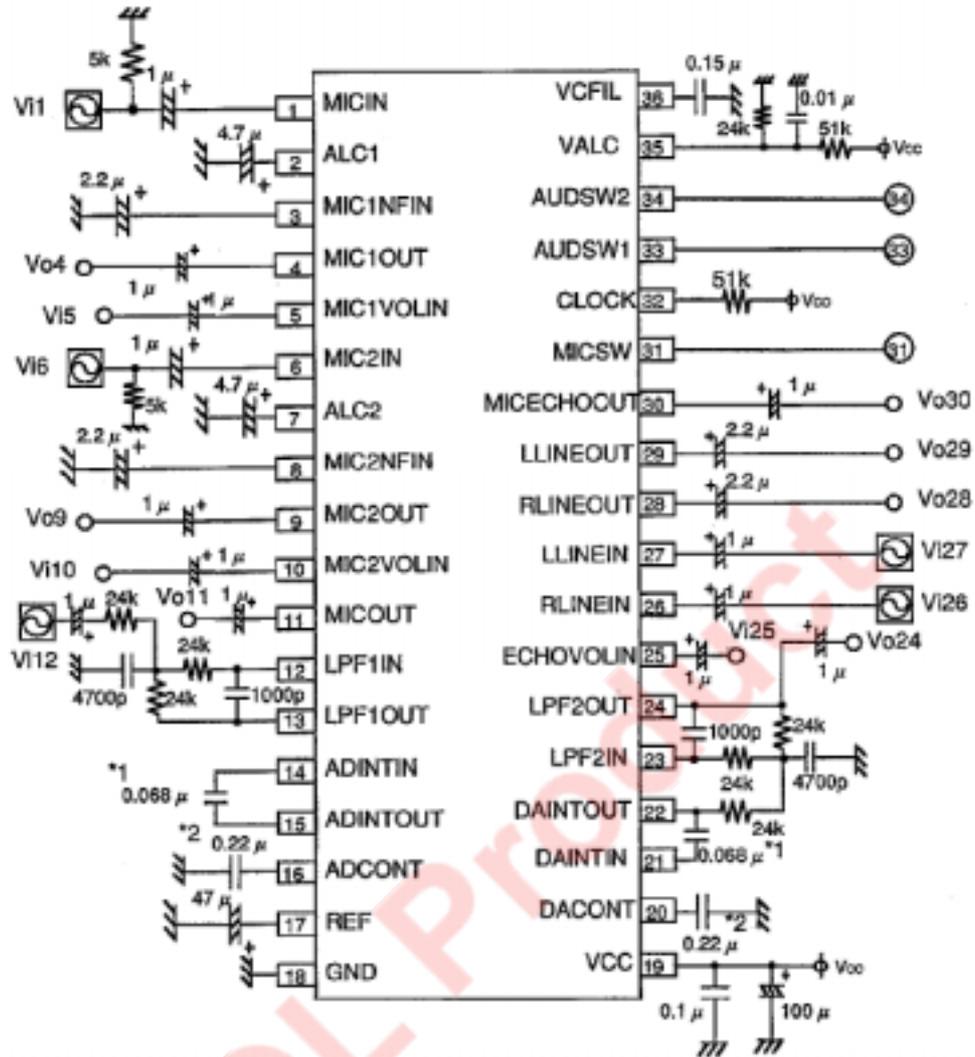
	記号	項目	条件	規格値			単位
				最小	標準	最大	
全体	ICC	回路電流	無信号時	—	34	70	mA
マイクアンプ	G _{VO}	アンプ裸利得	V _o = -17dBV	44	47	50	dB
	THD1	出力歪率	V _o = -17dBV, ALC 動作外	—	0.5	1.5	%
	THD2	出力歪率	V _i = -37dBV, ALC 動作時	—	3.0	6.0	%
	V _{OALC}	ALC 動作電圧測定誤差	測定値-10 ~ +3dBV	-3	0	+3	dB
	T _{ALCAT}	ALC アタックタイム	C = 4.7 μF 時	25	40	55	ms
	T _{ALCRE}	ALC リカバリタイム	C = 4.7 μF 時	1.0	1.5	2.0	s
	V _O MAX	最大出力電圧	THD = 10%	-1	2	—	dBV
	No	出力雑音電圧	G _v = 47dB, JIS-A, V _i = 0Vrms	—	-68	-57	dBV
	Z _i	入力インピーダンス		5	10	20	kΩ
デジタルエコー	T _d	遅延時間	R _c = 51KΩ	167	197	226	ms
	G _v	入出力間利得		-3	0	3	dB
	THD	出力歪率		—	2.0	4.0	%
	V _o MAX	最大出力電圧	THD = 10%	-3	0	—	dBV
	No	出力雑音電圧	JIS-A, V _i = 0Vrms	—	-82	-67	dBV
ライン	G _v	入出力間利得		-3	0	+3	dB
	THD	出力歪率		—	0.02	0.1	%
	V _o MAX	最大出力電圧	THD = 10%	1	4	—	dBV
	No	出力雑音電圧	JIS-A, MICSW = off V _i = 0Vms	—	-97	-88	dBV
		Z _i	入力インピーダンス		10	20	40
ボーカルカット	No	出力雑音電圧	JIS-A, ボーカルカット ON V _i = 0Vms	—	-95	-72	dBV
	G _v	入出力間利得	片チャンネル入力時	-3	0	+3	dB
	V _o MAX	最大出力電圧	THD = 10%	1	4	—	dBV
	G _{REJ}	ボーカル除去比		14	18	—	dB

測定条件

(特に記載のない場合, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $f = 1\text{ kHz}$, $V_i = 100\text{ Vrms}$, $f_{ck} = 2\text{ MHz}$)

	記号	項目	条件	入力	出力
全体	I _{CC}	回路電流	無信号時	—	—
マイク アンプ	G _{vo}	アンプ裸利得	Vo = -17dBV, ALC 動作外	Vi1	Vo4
				Vi6	Vo9
	THD1	出力歪率 1	Vo = -17dBV, ALC 動作外 30 k Hz LPF 2,7Pin GND	Vi1	Vo4
				Vi6	Vo9
	THD2	出力歪率 2	Vi = -37dBV, ALC 動作時 30 k Hz LPF	Vi1	Vo4
				Vi6	Vo9
	VoALC	ALC 動作電圧測定誤差	Vi = -37dBV, ALC 動作時	Vi1	Vo4
				Vi6	Vo9
	T _{ALCAT}	ALC アタックタイム	C = 4.7 μF 時 Vi = -∞ -37dBV	Vi1	Vo4
				Vi6	Vo9
T _{ALCRE}	ALC リカバリタイム	C = 4.7 μF 時 Vi = -37dBV -64dBV	Vi1	Vo4	
			Vi6	Vo9	
VoMAX	最大出力電圧	THD = 10%	Vi1	Vo4	
			Vi6	Vo9	
No	出力雑音電圧	Gv = 47dB JIS-A, Vi = 0Vrms	Vi1	Vo4	
			Vi6	Vo9	
Zi	入力インピーダンス	Vo = -17dBV, ALC 動作外	Vi1	Vo9	
			Vi6	Vo4	
デジタル エコー	Gv	入出力間利得		Vi12	Vo24
	THD	出力歪率	30kHz LPF	Vi12	Vo24
	VoMAX	最大出力電圧	THD = 10%	Vi12	Vo24
	No	出力雑音電圧	JIS-A, Vi = 0Vrms	Vi12	Vo24
ライン	Gv	入出力間利得		Vi26	Vo28
	THD	出力歪率	30kHz LPF	Vi27	Vo29
				Vi26	Vo28
	VoMAX	最大出力電圧	THD = 10%	Vi27	Vo29
	No	出力雑音電圧	MICSW = off JIS-A, Vi = 0Vrms	Vi26	Vo28
	Zi	入力インピーダンス		Vi26	Vo28
Vi27				Vo29	
ボ-カルカッ ト	No	出力雑音電圧	JIS-A, Vi = 0Vrms ボ-カルカット ON	Vi26	Vo28
				Vi27	Vo29
	Gv	入出力間利得	片チャンネル入力時	Vi26	Vo28
				Vi27	Vo29
	VoMAX	最大出力電圧	THD = 10%	Vi26	Vo28
			Vi27	Vo29	
GREJ	ボ-カル除去法比	両チャンネル入力時	Vi26 Vi27	Vo28	

測定回路図



1*.2*印のコンデンサは、相対誤差 5%以内の精度を要す

単位：抵抗 Ω
容量 F

機能説明

マイクアンプ

マイクアンプのゲイン G_v , 低減カットオフ周波数 f_{cl} は

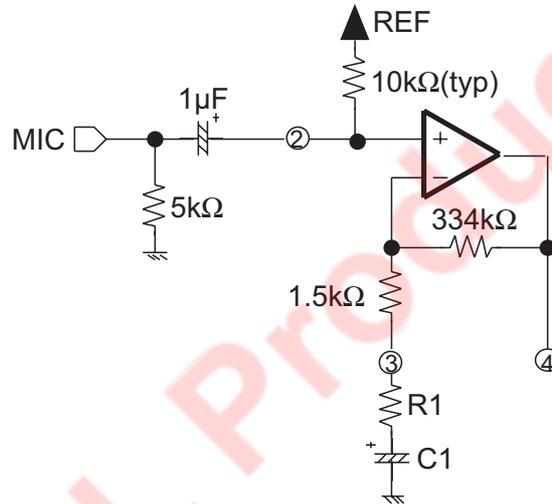
$$G_v = 20 \log \left(\frac{R1 + 1.5K + 334K}{R1 + 1.5K} \right) \quad f_{cl} = \frac{1}{2\pi \cdot (R1 + 1.5K) \cdot C1}$$

表されます。

G_v (max) = 47dB, f_{cl} = 50Hz
 $R1 = 0\Omega$, $C1 = 2.2 \mu F$

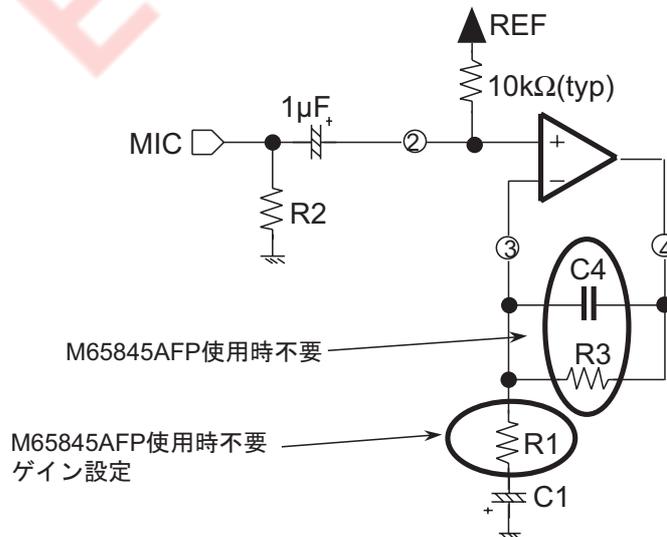
$G_v = 37$ dB, $f_{cl} = 15$ Hz とすれば ,
 $R1 = 3.3k\Omega$, $C1 = 2.2\mu F$

が各設定の一例です。



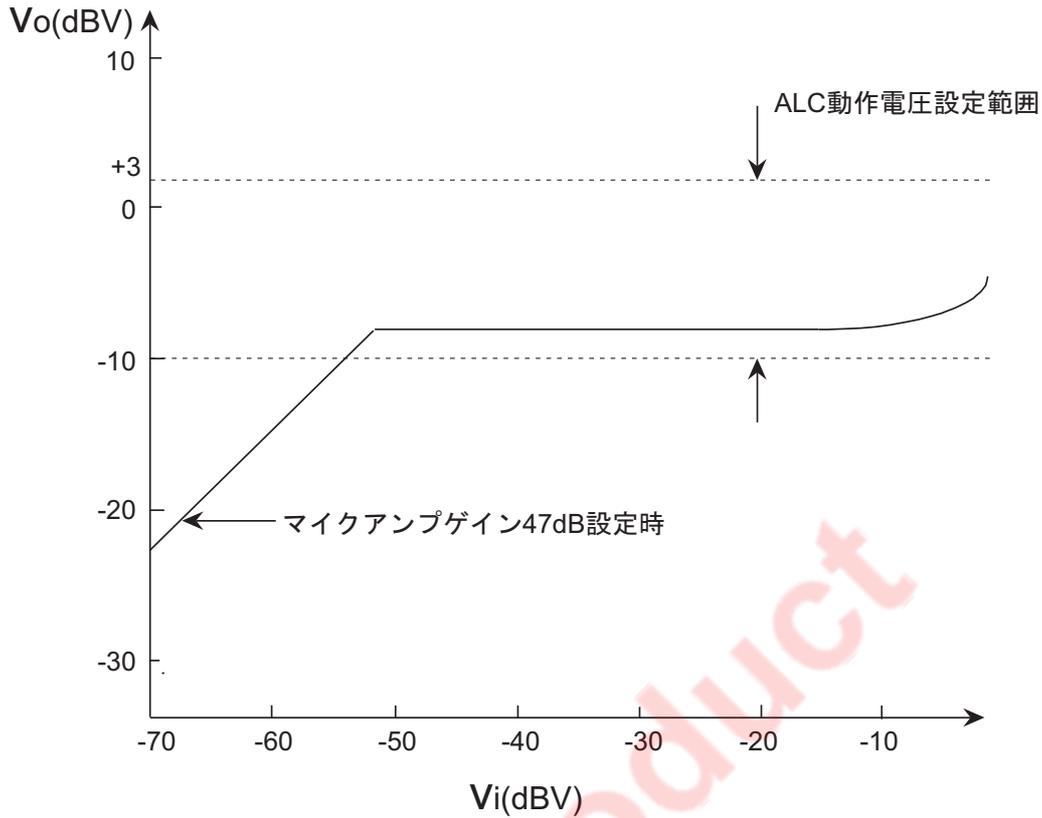
《M65845FP からの置き換え時注意点》

M65845FP 使用時には、下図の回路図のように外付け部品 $R3$, $C4$ が必要でしたが、M65845AFP への切換え時には、抵抗 $R3$ 内部挿入のため $C4$, $R3$ が不要になります。マイクアンプアゲインには、上記のように $R1$ にて設定できます。



M65845FP使用時マイクアンプ推奨回路図

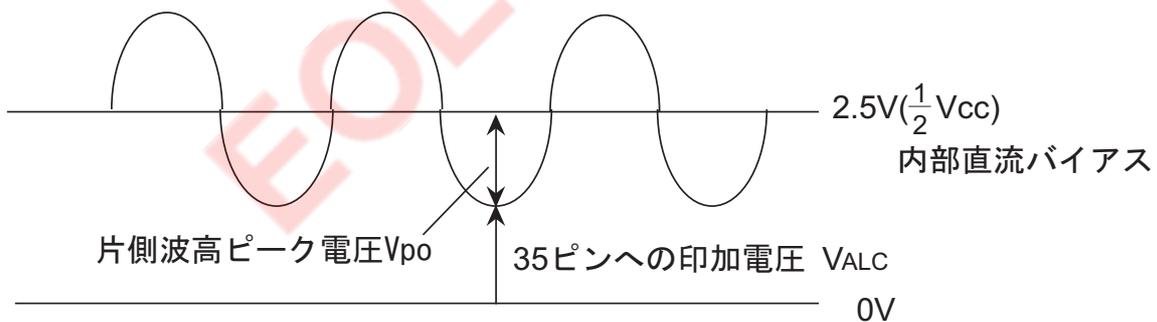
(2) ALC レベルダイヤグラム



(1) ALC 動作電圧設定

35ピン(ALC動作電圧設定)に印加する直流電圧値によって、ALC動作電圧を-10~+3dBVにおいて任意に設定することができます。

(設定方法)



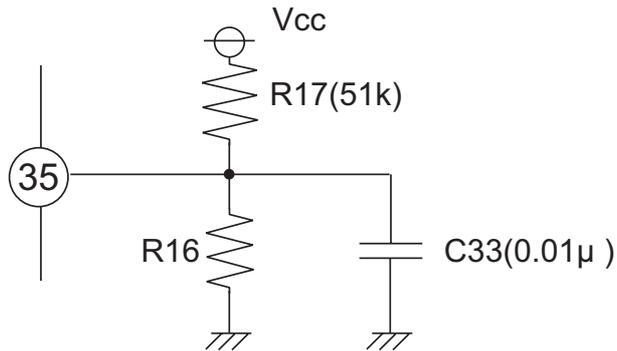
$$V_{ALC} = \frac{1}{2} V_{CC} - V_{po}$$

ALC動作電圧を-5dBVに設定する例($V_{CC} = 5V$ 時)

$$-5\text{dBV} = 0.56 \text{ V}_{\text{rms}} = 1.59 \text{ V}_{\text{P-P}} = 0.80 \text{ V}_{\text{P-O}}$$

$$V_{ALC} = 2.5 - 0.8 = 1.7 \text{ V}$$

35 ピンの入力インピーダンスは $1M\Omega$ 以上と高いため、抵抗分によって ALC 基準電圧を与えることができます。



$V_{CC} = 5V$ の時

ADC 動作電圧(dBV)	35 ピン印加電圧 ALVC (V)	抵抗 R16 (Ω)
+3	0.50	5.6k
0	1.09	15k
-2	1.38	20k
-4	1.61	24k
-6	1.79	27k
-8	1.94	33k
-10	2.05	36k

(4) マイク SW

31 ピン (マイク SW) 端子を L レベルにすることで、マイク及びエコー系の信号を遮断することができます。

31 ピン (マイク SW)	マイク出力	エコー出力
H or OPEN	ON	ON
L	OFF	MUTE

(5) オーディオソース選択

カラオケソフトに対応したソース音声信号切り替え用のスイッチです。

[33] AUDSW1; D1	[34] AUDSW1; D2	動作モード
L	L	ステレオ
L	H	Lch モノラル
H	L	Rch モノラル
H	H	ボーカルカット

[1] ステレオ

通常の 2ch がそのまま出力されます。

[2] Lch モノラル

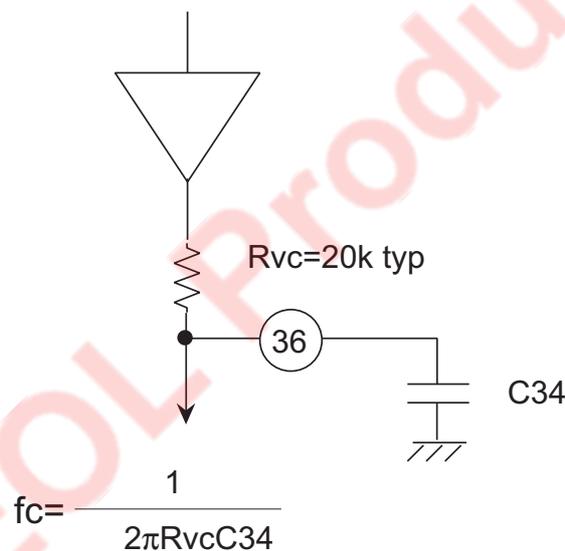
Lch 入力に入力された信号を Lch, Rch 共に出力するモードで、音声多重カラオケソフトのカラオケの伴奏のみの出力をすることができます。

[3] Rch モノラル

Rch 入力に入力された信号を Lch, Rch 共に出力するモードで、音声多重カラオケソフトのカラオケのボーカルのみを出力をすることができます。

[4] ボーカルカット

通常のミュージックソースからボーカルのみをカットするモードです。低域の音感不足を補うために、ボーカル帯域より低い周波数成分をスルーさせる機能を有しています。この低域通過カットオフ周波数 f_c は、36 ピン (ボーカルカットフィルタ) に接続するコンデンサの容量によって決定されます。



$f_c = 50\text{Hz}$ とする場合、 $C_{34} = 0.15 \mu\text{F}$ となります。

注) 内部抵抗は個々によって $\pm 30\%$ 程度異なることがあります。

(6) デジタルエコー

[1] 遅延時間 T_d

遅延時間は、

$$T_a = 24N / f_{ck}$$

で求められ ($N =$ メモリービット数 $= 16384$), $f_{ck} = 2\text{MHz}$ 時, $T_d = 197\text{ms}$ が設定できます。

遅延時間の変更は、次項のクロック発振周波数制御用抵抗により、クロック周波数を変更して設定します。

《参考》本 IC は、A/D、D/A 変換器に 1 ビットの ADM 方式を採用しており、サンプリング周波数 f_s は次式で求められます。

$$f_s = \text{クロック周波数} / 24 \text{ (Hz)}$$

クロック周波数 $f_{ck} = 2 \text{ MHz}$ の時は、

$$f_s = 2\text{MHz} / 24 = 83.3 \text{ kHz}$$

となります。

[2] クロック発振回路

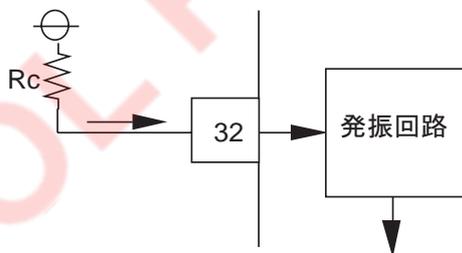
クロックは電流制御型発振回路を内蔵しており、[32]CLOCK に電流制御用の抵抗を接続するだけで発振回路を構成することができます。

また、クロックを完全内蔵化しており、外部にクロックの影響を及ぼさないで、不要拒射の発生を防止できます。

$R_c = 51\text{k}\Omega$ の時 $f_{ck} = 2 \text{ MHz}$ (遅延時間 197ms)

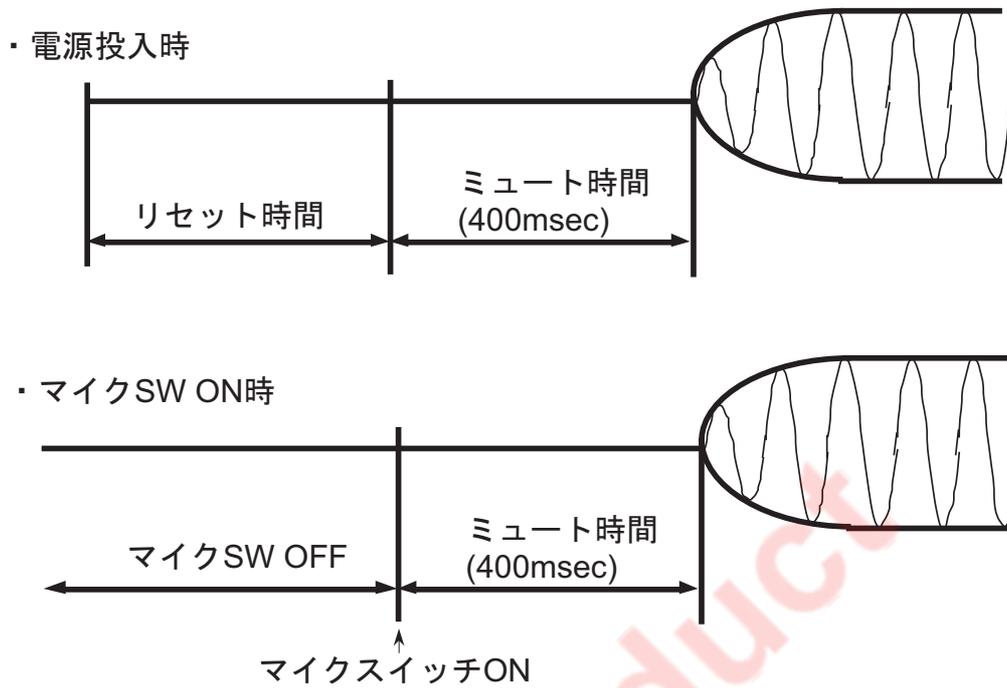
$R_c = 39\text{k}\Omega$ の時 $f_{ck} = 2.6 \text{ MHz}$ (遅延時間 150ms)

$R_c = 24\text{k}\Omega$ の時 $f_{ck} = 3.9 \text{ MHz}$ (遅延時間 100ms)



[3] オートミュート機能

電源投入時及びマイク SW ON 時にデジタルディレイのショックノイズを抑えるためにオートミュート機能が働きます。



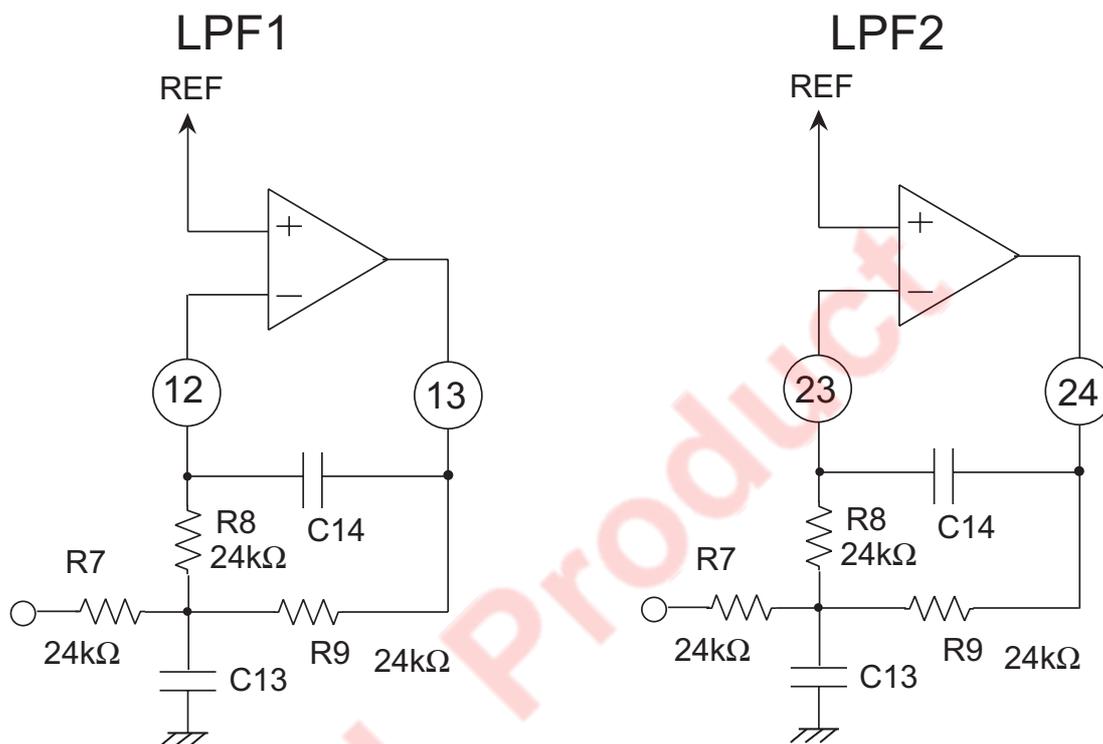
[4] 入出力ローパスフィルタ

デジタルエコー部の LPF カットオフ周波数により、信号通過帯域 f_{sig} を設定することができます。

デジタルエコー部では下図に示すとおり、外付けの抵抗とコンデンサにより 2 次の LPF を構成しており、カットオフ周波数は次式で与えられます。

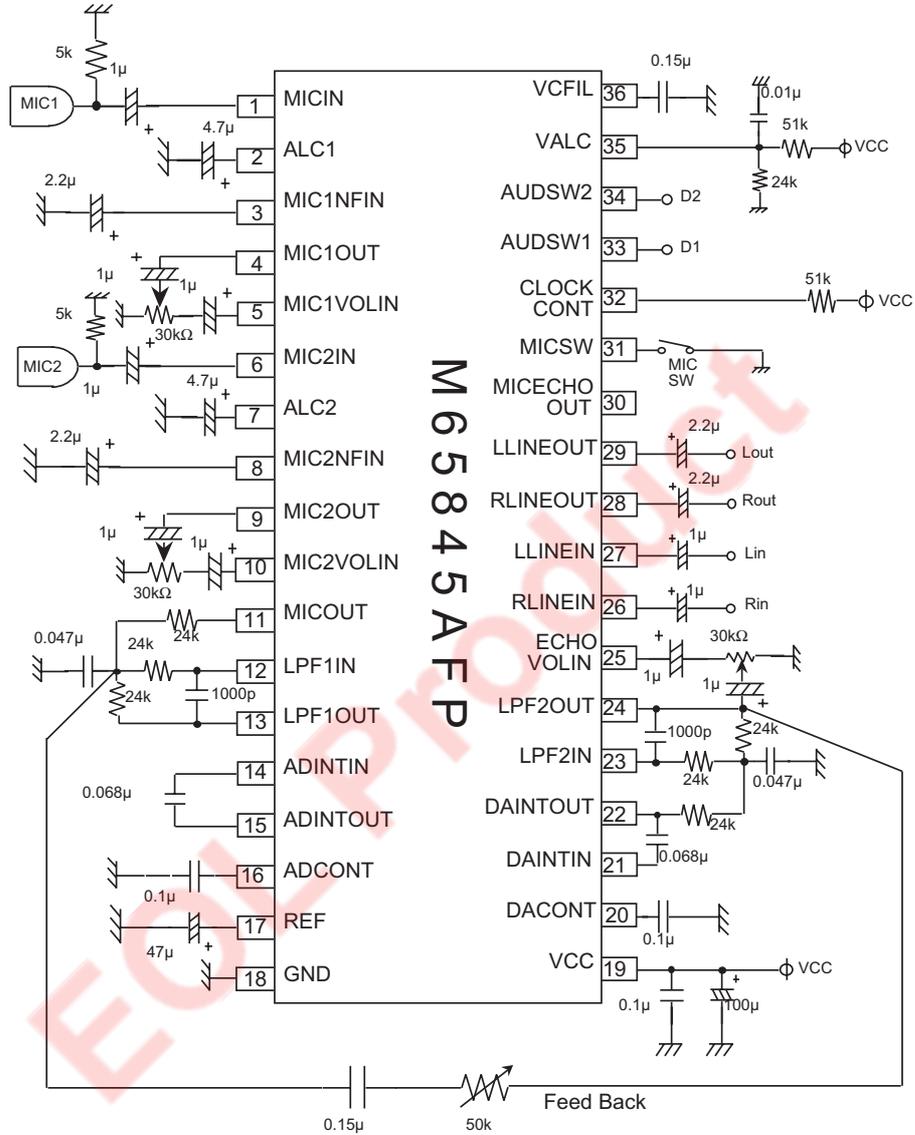
$$f_{sig} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R8 \cdot R9 \cdot C13 \cdot C14}}$$

信号通過帯域を $f_{sig} = 3\text{kHz}$ に設定する場合、 $C13$ 、 $C14$ はそれぞれ 4700pF 、 1000pF になります。



応用回路例

Microphone amplifier : $G_v=47\text{dB}, f_{cl}=50\text{Hz}$
 ALC operating voltage -4dBV
 ECHO : Delay time 197ms ($f_s=83.3\text{kHz}$)
 Cut-off frequency 3.1kHz

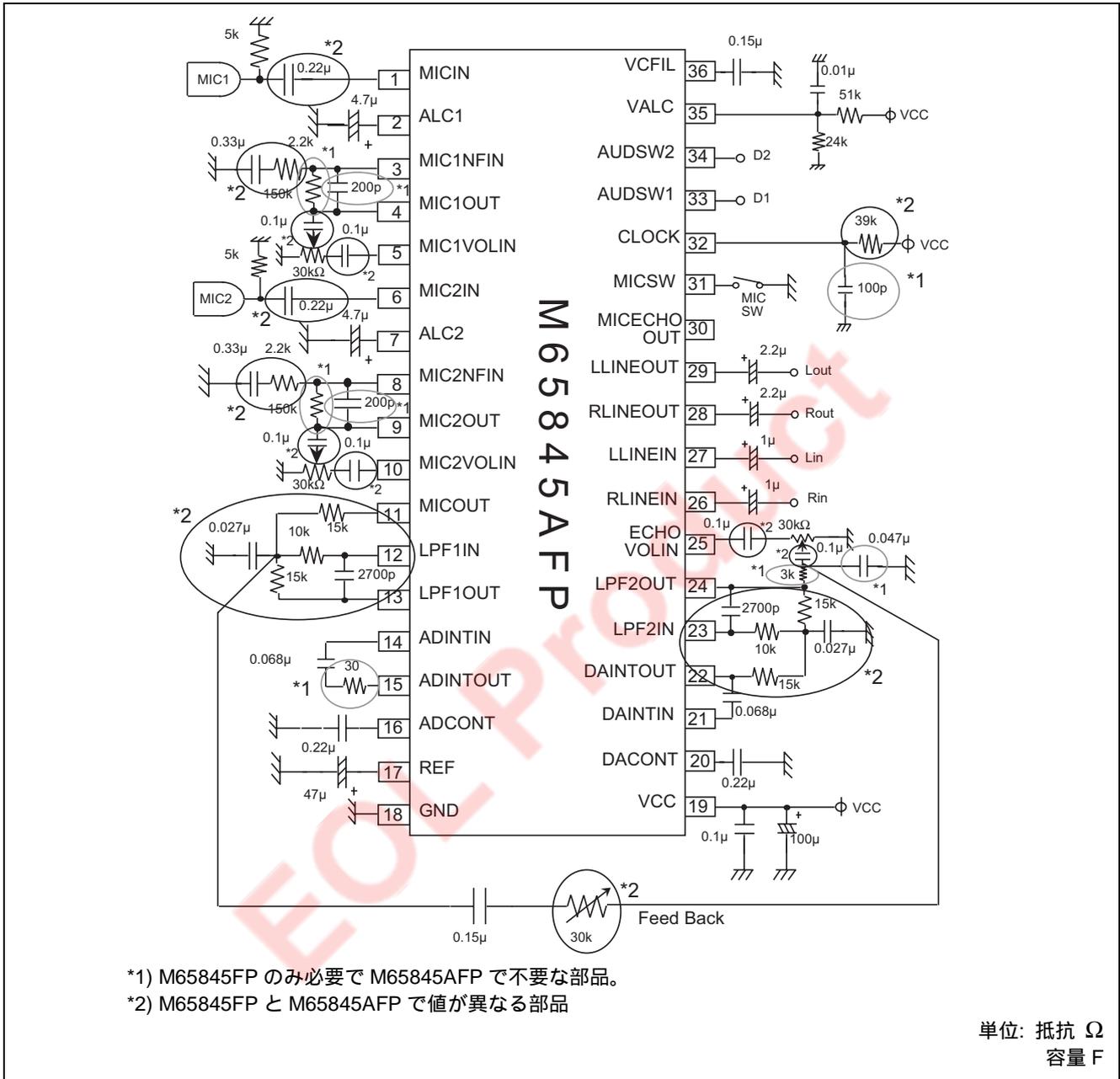


単位: 抵抗 Ω
 容量: F

M65848FP とのコンパチブル性

下記のように基板の変更無しにM65845FP からの置換えが可能です。

(M65845FP 応用回路例)



(M65845FP との相違点)

	M65845FP	M65848FP
エコー帯域	1.5 kHz	3 kHz
遅延時間	150 ms	197 ms
マイクアンプゲイン	37 dB	47 dB

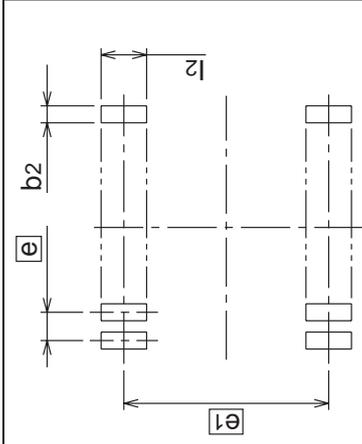
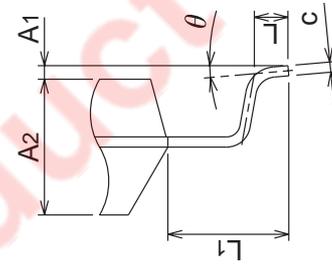
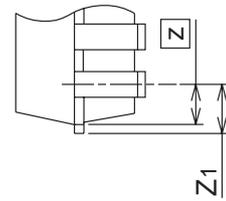
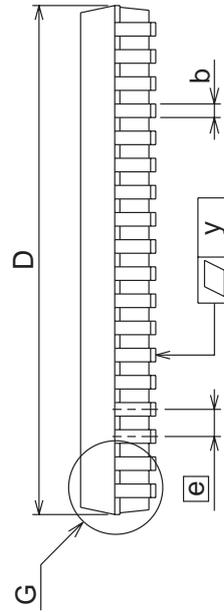
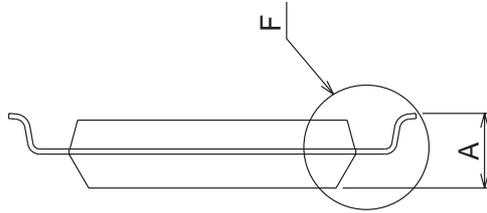
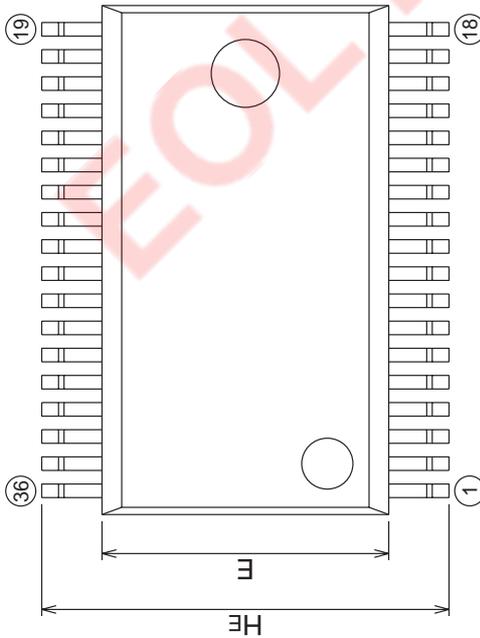
外形寸法図

Plastic 36pin 450mil SSOP

(MMP)

36P2R-A

EIAJ Package Code SSOP36-P-450-0.80	JEDEC Code -	Weight(g) 0.53	Lead Material Alloy 42
--	-----------------	-------------------	---------------------------



Recommended Mount Pad

Symbol	Dimension in Millimeters		
	Min	Nom	Max
A	-	-	2.4
A1	0.05	-	-
A2	-	2.0	-
b	0.35	0.4	0.5
c	0.13	0.15	0.2
D	14.8	15.0	15.2
E	8.2	8.4	8.6
e	-	0.8	-
HE	11.63	11.93	12.23
L	0.3	0.5	0.7
L1	-	1.765	-
z	-	0.7	-
Z1	-	-	0.85
y	-	-	0.15
theta	0°	-	10°
b2	-	0.5	-
e1	-	11.43	-
l2	1.27	-	-