

M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

概要

カラオケソース等のキーコントロール用に開発されたCMOS ICです。

ワンチップでキーコントロール機能を実現でき、ラジカセ、ミニコンボ、VTRなど、カラオケシステムを構成するのに最適です。

又、M65840SP/FPとピン/ソフトウェア互換性があり、マイコン制御の場合でもそのまま置き換えが可能です。

*1 M65845AFPには、ソフトウェア互換性はありません。

特長

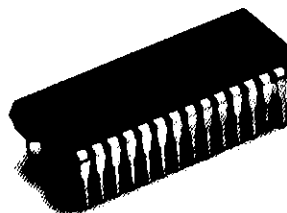
- デジタルキーコントロールに必要な、入出力ローパスフィルタ、A/D、D/Aコンバータ、制御ロジック回路等を内蔵し、デジタルキーコントローラをワンチップで構成することが可能
- 16KビットRAM内蔵
- 制御は、セルフモード、イージーモード、マイコンモードの3モードが選択可能
 - セルフモード：プッシュスイッチによるキー変換
 - イージーモード：パラレルデータによるキー変換
 - マイコンモード：シリアルデータによるキー変換
- クロック発振回路を内蔵しており、外付け回路なしでマスタクロックを供給可能
- マイコンモード時には、指定アドレスビットによる制御が可能 (M65847AFP)
- 電源投入時、オートリセット回路内蔵
- 5V単一電源

推奨動作条件

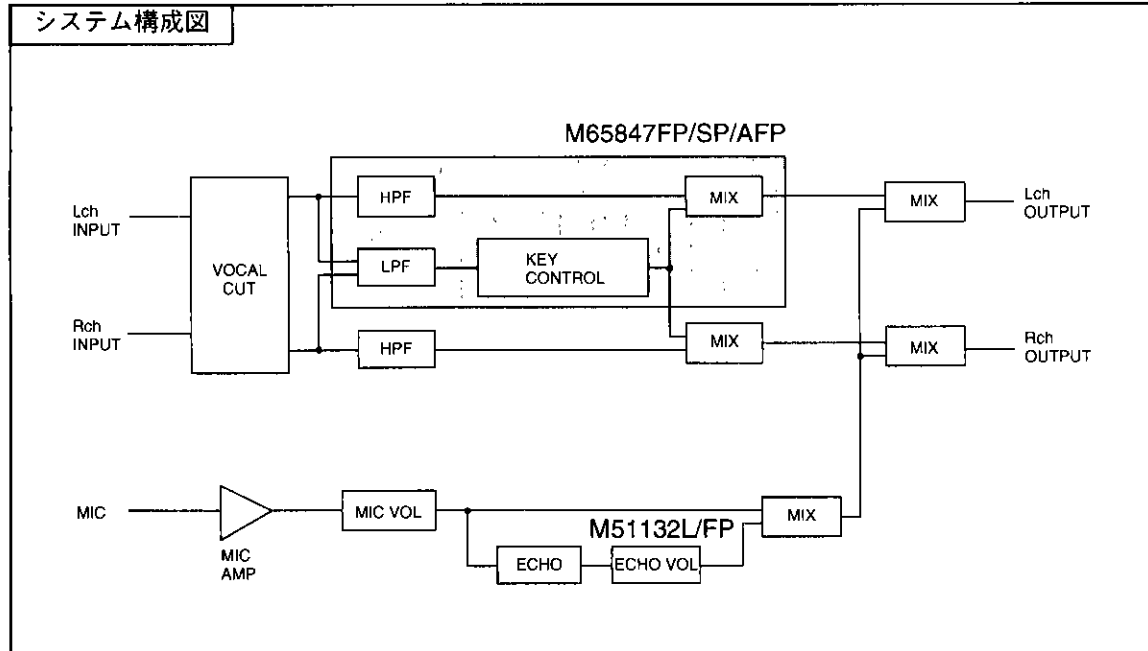
動作電源電圧範囲..... Vcc=4.5~5.5V
 定格電源電圧..... Vcc=5V



外形 28P2W-A (FP/AFP)
 1.27mm pitch 450mil SOP
 (8.4mm×17.5mm×2.0mm)



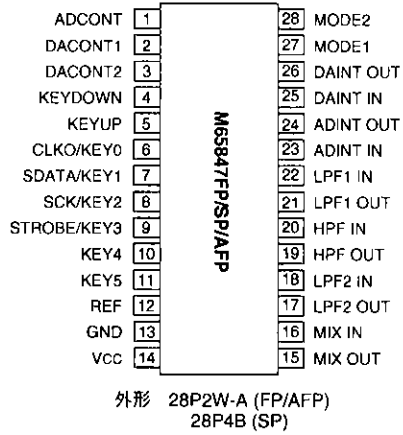
外形 28P4B (SP)
 1.778mm pitch 400mil SDIP
 (8.9mm×28.0mm×3.8mm)



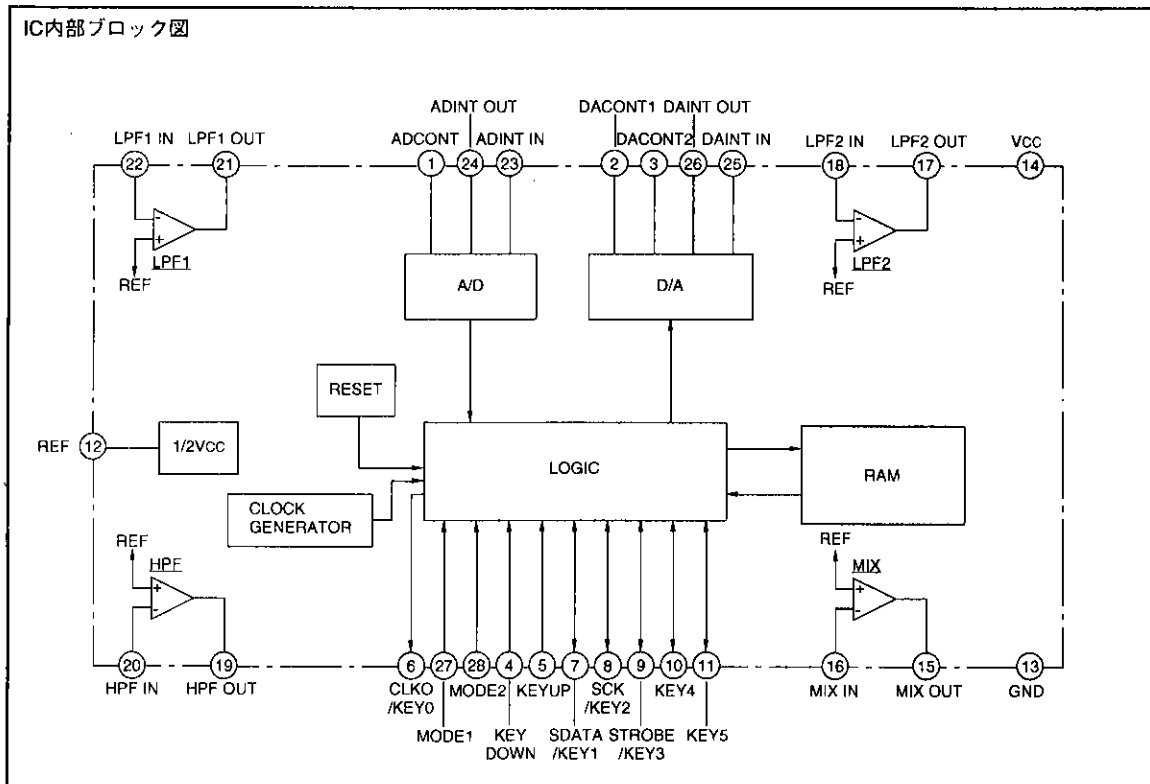
M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

ピン配置図 (上面図)



IC内部ブロック図



M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

端子説明

端子番号	記号	名称	I/O	機能説明			
				セルフモード	イージーモード	マイコンモード	
①	ADCONT	A/D制御	—	ADM方式A/D変換の適応時定数を決定する			
②	DACONT1	D/A制御1	—	ADM方式D/A変換の適応時定数を決定する			
③	DACONT2	D/A制御2	—				
④	KEYDOWN	キーダウン	I:CMOS 50kΩ ↓	キー変換 (ダウン)	端子④, ⑤の設定 により端子⑥の クロック出力を 制御	L L H H	
⑤	KEYUP	キーアップ	I:CMOS 50kΩ ↓			L H L H	
⑥	CLK0/KEY0	クロック出力/キー0	O:CMOS	キー設定状態出力	各端子に与える電 圧によってキーを 設定する	OFF 320 450 2 kHz kHz MHz	
⑦	SDATA/KEY1	シリアルデータ/キー1	I:CMOS 50kΩ ↓* O:CMOS			キー設定入力	シリアルデータ 入力
⑧	SCK/KEY2	シフトロック/キー2	I:CMOS 50kΩ ↓* O:CMOS			LEDを直接ドライ ブすることができ 外部にLEDを接続 することでキー設 定状態を表示可能	シフトクロック 入力
⑨	STROBE/KEY3	ストロブ/キー3	I:CMOS 50kΩ ↓* O:CMOS				ストロブ 入力
⑩	KEY4	キー4	I:CMOS 20kΩ ↓ O:CMOS				—
⑪	KEY5	キー5	I:CMOS 20kΩ ↓ O:CMOS	—	—		
⑫	REF	リファレンス	—	アナログ基準電圧 $\approx 1/2V_{CC}$			
⑬	GND	GND	—				
⑭	Vcc	電源	—				
⑮	MIX OUT	ミックス出力	O:オペアンプ 出力	キーコントロールされた低域信号とスルー高域信号を合成 する			
⑯	MIX IN	ミックス入力	I:オペアンプ 入力				
⑰	LPF2 OUT	ローパスフィルタ2出力	O:オペアンプ 出力	キーコントロール用D/A変換後のポストフィルタ			
⑱	LPF2 IN	ローパスフィルタ2入力	I:オペアンプ 入力				
⑲	HPF OUT	ハイパスフィルタ出力	O:オペアンプ 出力	高域スルー用高域通過フィルタ			
⑳	HPF IN	ハイパスフィルタ入力	I:オペアンプ 入力				
㉑	LPF1 OUT	ローパスフィルタ1出力	O:オペアンプ 出力	キーコントロール用A/D変換前のプリフィルタ			
㉒	LPF1 IN	ローパスフィルタ1入力	I:オペアンプ 入力				
㉓	ADINT IN	A/D積分器入力	I:オペアンプ 入力	外付けCによりA/D変換用積分器を構成			
㉔	ADINT OUT	A/D積分器出力	O:オペアンプ 出力				
㉕	DAINT IN	D/A積分器入力	I:オペアンプ 入力	外付けCによりD/A変換用積分器を構成			
㉖	DAINT OUT	D/A積分器出力	O:オペアンプ 出力				
㉗	MODE1	モード1	I:CMOS 20kΩ ↓	Lに設定	Hに設定	Lに設定	
㉘	MODE2	モード2	I:CMOS 20kΩ ↓	Hに設定	Lに設定	Lに設定	

↓はプルダウン抵抗付

* M65847AFPには、端子7,8,9のプルダウン抵抗はありません。

M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

絶対最大定格 (指定のない場合は、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

記号	項目	定格値	単位
V _{CC}	電源電圧	6.0	V
I _{CC}	回路電流	100	mA
V _I	入力電圧	-0.3 ~ V _{CC} +0.3	V
P _d	内部消費電力	1.2 (FP/AFP)/1.35 (SP)	W
T _{opr}	動作周囲温度	-20 ~ +75	°C
T _{sig}	保存温度	-40 ~ +125	°C

推奨動作条件

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
V _{CC}	電源電圧		4.5	5.0	5.5	V
V _{IH}	"H" 入力電圧	端子④⑤⑩⑪⑫⑬	0.7V _{CC}	—	V _{CC}	V
		端子⑦⑧⑨ シリアルバス入力	V _{CC} -1	—	V _{CC}	V
V _{IL}	"L" 入力電圧	端子④⑤⑩⑪⑫⑬	0	—	0.3V _{CC}	V
		端子⑦⑧⑨ シリアルバス入力	0	—	0.8	V

電気的特性 (指定のない場合は、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$, V_{CC}=5V, f=1kHz, V_I=100mVrms, V_{MC}, F₀)

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
I _{CC}	回路電流	無信号時	—	20	40	mA
G _v	入出力間利得		-3	0	+3	dB
THD	出力歪率	V _O =100mVrms, 30kHz L. P. F	—	1.3	3	%
N _O	出力雑音電圧	JIS-A	—	-80	-65	dBV
V _{Omax}	最大出力電圧	THD=10%	0.7	1.5	—	Vrms
f _{ck}	クロック周波数		6.8	8	9.2	MHz
I _{OH}	"H" 出力電流	端子⑥⑦⑧⑨⑩⑪ V _{OH} =4.0V	—	-10	-14	mA
I _{OL}	"L" 出力電流	セルフモード時 V _{OL} =1.0V	12	18	—	mA
R _{ID}	ブルダウン抵抗	端子④⑤⑦⑧⑨	25	50	100	kΩ
		端子⑩⑪⑫⑬	10	20	40	kΩ

M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

機能説明

1. 動作制御

動作制御は、以下の3種類のモードで行えます。

- (1) セルフモード
- (2) イージーモード
- (3) マイコンモード

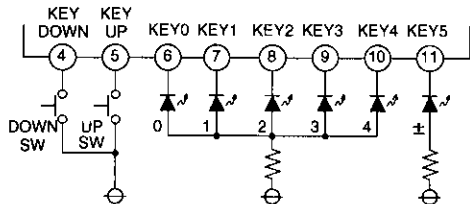
モード設定方法

MODE1	MODE2	モード	キー変換方法
L	L	マイコン	マイコンからのシリアルデータ
H	L	イージー	パラレルデータ
L	H	セルフ	UP/DOWNキー (マイコン不要)
H	H	テスト	テスト用モード(通常使用不可)

2. セルフモード

(1) キー設定

端子④ KEYDOWN、端子⑤ KEYUPに接続するプッシュスイッチによりキーを設定することができます。



DOWNSWを押すたびにキーが-1(半音)下がり、UPSWを押すたびにキーが+1(半音)上がります。

-4までキーが下がるとDOWNSWを押してもキーは変化しません。同様に+4までキーが上がるとUPSWを押してもキーは変化しません。また、押し続けると、524msec毎にキーが半音ずつ変化します。

DOWNSW、UPSWを同時に押すとキーは±0に設定されます。スイッチ入力のチャタリング防止時間は16msecです。

(2) LED表示

上記の図のように外部にLEDを接続することで、キーの設定状態を、端子⑥ KEY0~端子⑪ KEY5の出力によってLED表示することができます。

キー設定	KEY0	KEY1	KEY2	KEY3	KEY4	KEY5
F+4	H	H	H	H	L	H
F+3	H	H	H	L	H	H
F+2	H	H	L	H	H	H
F+1	H	L	H	H	H	H
F 0	L	H	H	H	H	H
F-1	H	L	H	H	H	L
F-2	H	H	L	H	H	L
F-3	H	H	H	L	H	L
F-4	H	H	H	H	L	L

0 1 2 3 4 ±表示

3. イージーモード

(1) キー設定

端子⑦ KEY1~端子⑪ KEY5に入力するパラレルデータによってキーを設定することができます。

キー設定	KEY1	KEY2	KEY3	KEY4	KEY5
F+4	H	H	H	L	H
F+3	H	H	L	H	H
F+2	H	L	H	H	H
F+1	L	H	H	H	H
F 0	H	H	H	H	H
F-1	L	H	H	H	L
F-2	H	L	H	H	L
F-3	H	H	L	H	L
F-4	H	H	H	L	L

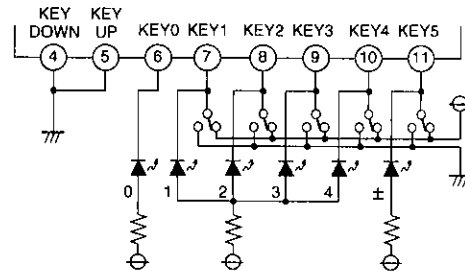
(2) クロック出力

端子④ KEYDOWN、端子⑤ KEYUPに入力するデータによって端子⑥ CLKOから矩形波のクロックを出力することができます。

KEYDOWN	KEYUP	CLKO クロック周波数 (fck=8MHz時)	備考
L	L	OFF	F0設定状態出力になります。 F0時:L F0以外時:H
L	H	320kHz	M65843AP (デジタルエコーIC)用クロック
H	L	450kHz	M65830CP (デジタルエコーIC)用クロック
H	H	2MHz	M65831AP (デジタルエコーIC)用クロック

(3) LED表示

セルフモードと同様に、外部にLEDを接続することでキーの設定状態をLED表示することができます。



4. マイコンモード

M65847FP/SPとM65847AFPでは、キー設定方法及びデータフォーマットが以下の様に異なります。

(1) キー設定

マイコンからのシリアルデータによって、キーを設定することができます。

<M65847FP/SP>

端子⑦ SDATA

端子⑧ SCK

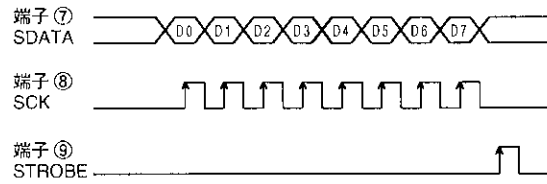
端子⑨ STROBE

SCKの立下がりエッジでデータが内部に取り込まれ、STROBEの上上がりエッジで後詰め8ビットがラッチされます。

M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

<M65847AFP>



SCKの立上がりエッジでデータが内部に取り込まれ、STROBEの立上がりエッジで後詰め8ビットがラッチされます。

(2) データフォーマット

キー設定		D4	D3	D2	D1	D0
VSC	VMC					
F+20		H	H	H	H	H
F+18		H	H	H	H	L
F+16		H	H	H	L	H
F+14		H	H	H	L	L
F+13		H	H	L	H	H
F+11		H	H	L	H	L
F+ 9		H	H	L	L	H
F+ 8	F+ 8	H	H	L	L	L
F+ 7	F+ 7	H	L	H	H	H
F+ 6	F+ 6	H	L	H	H	L
F+ 5	F+ 5	H	L	H	L	H
F+ 4	F+ 4	H	L	H	L	L
F+ 3	F+ 3	H	L	L	H	H
F+ 2	F+ 2	H	L	L	H	L
F+ 1	F+ 1	H	L	L	L	H
F 0	F 0	H	L	L	L	L
F- 1	F- 1	L	H	H	H	H
F- 2	F- 2	L	H	H	H	L
F- 3	F- 3	L	H	H	L	H
F- 4	F- 4	L	H	H	L	L
F- 5	F- 5	L	H	L	H	H
F- 6	F- 6	L	H	L	H	L
F- 7	F- 7	L	H	L	L	H
F- 8	F- 8	L	H	L	L	L
F- 9		L	L	H	H	H
F-11		L	L	H	H	L
F-12		L	L	H	L	H
F-13		L	L	H	L	L
F-14		L	L	L	H	H
F-16		L	L	L	H	L
F-18		L	L	L	L	H
F-20		L	L	L	L	L

※M65847AFPにはVSC-t'はありません。

<M65847FP/SP>

モード設定		D5	D6	D7
VSC/VMC	VSC	H	-	-
	VMC	L	-	-
ミュート (キーコントロール出力ミュート)	ミュートON	-	H	-
	ミュートOFF	-	L	-
テスト	テスト時 (通常設定不可)	-	-	H
	通常使用時	-	-	L

<M65847AFP>

モード設定		D5	D6	D7
ミュート (キーコントロール出力ミュート)	ミュートON	H	-	-
	ミュートOFF	L	-	-
チップアドレス		-	H	L

ミュートはキーコントロール後のD/A変換器出力 (端子②DAINT OUT) にミュートをかけます。

キーを変化させるモードとして大きく分けてVMC (パリアブルミュージックコントロール) とVSC (パリアブルスピーチコントロール) の2つのモードがあります。(M65845AFPはVMCモードのみ) VMCとは、変化範囲はやや狭いのですが高音質を保つモードで、主にカラオケの伴奏音のキーコントロール用のモードです。一方VSCは、音質には若干劣りますが、キー変化範囲を±1オクターブ以上に設定してあり、ソースを2倍速で再生したときの音程補正等に用います。

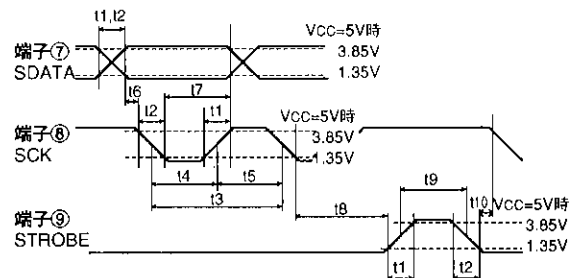
(3) クロック出力

イージーモードと同様に、端子④KEYDOWN、端子⑤KEYUPに入力するデータによって端子⑥CLKOから矩形波のクロックを出力することができます。

④ KEYDOWN	⑤ KEYUP	⑥CLKO クロック周波数 (fclk=8MHz時)	備 考
L	L	OFF	Hi-Z
L	H	320kHz	M65843AP (デジタルエコーIC)用クロック
H	L	450kHz	M65830CP (デジタルエコーIC)用クロック
H	H	2MHz	M65831AP (デジタルエコーIC)用クロック

(4) データ入力タイミング

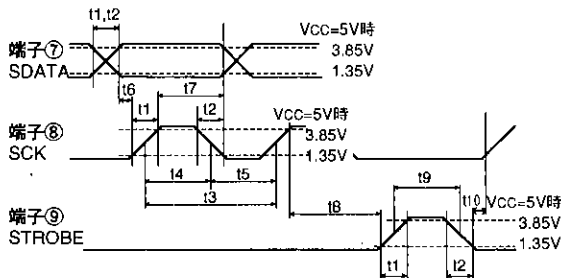
<M65847FP/SP>



M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

<M65847AFP>



記号	名称	最小	標準	最大	単位
t1	データの立ち上がり時間	—	—	500	ns
t2	データの立ち下がり時間	—	—	500	ns
t3	SCKクロック幅	250	—	—	ns
t4	SCK“L”パルス幅	100	—	—	ns
t5	SCK“H”パルス幅	100	—	—	ns
t6	SDATAセットアップタイム	100	t3/2	—	ns
t7	SDATAホールドタイム	100	t3/2	—	ns
t8	STROBE立ち上がりホールドタイム	200	—	—	ns
t9	STROBE“H”パルス幅	100	—	—	ns
t10	SCKセットアップタイム	100	—	—	ns

5. クロック発振回路

本ICは内部にクロック発振回路を内蔵していますので、外付け回路なしでマスタクロックを供給することができます。

$$f_{clk}=8\text{MHz}$$

です。

6. リセット

電源投入時に自動的にリセットされ、約120msec後、自動解除されます。このときの設定は以下のように設定されます。

- セルフモード.....キー F0
- マイコンモード.....キー F0, VMC, ミュートOFF
- イージーモード.....端子⑦～端子⑩の設定による

8. 測定条件

スイッチ条件 (指定のない場合は、Vcc=5V, f=1kHz, Vi=100mVrms, VMC, F0, Ta=25°C)

記号	項目	測定条件	SWITCH		備考
			S1	S2	
Icc	回路電流	無信号時	2	2	
Gv	入出力間利得		1	1	Gv=20log(Vo/Vi)
THD	出力歪率	Vo=100mVrms, 30kHz L.P.F	1	1	
No	出力雑音電圧	JIS-A, Vi=0Vrms	1	2	
Vo _{max}	最大出力電圧	THD=10%	1	1	
I _{OH}	“H”出力電流	端子⑥⑦⑧⑨⑩⑪	1	1	VoH=4.0V
I _{OL}	“L”出力電流	セルフモード時	1	1	VoL=1.0V
R _{id}	ブルダウン抵抗	端子④⑤⑦⑧⑨	1	1	
		端子⑩⑪⑫⑬	1	1	

7. 使用上の注意

(1) 入力レベル

入出力のLPFやHPF、MIXアンプ系の最大出力電圧は1.2Vrmsmin(+1.6dBV)、デジタルキーコントロール回路の最大出力電圧は0.7Vrmsmin(-3.0dBV)ですので、基準信号レベルは150mVrms(-16.5dBV)程度が適当です。

この時のヘッドルームはそれぞれ18dB、13dBとなります。

入出力LPF、HPF、MIXは外付定数によって±10dB程度の減衰、増幅ができますので、基準レベルの設定に利用できます。

また、SW付OPアンプM5201を使用し、下記の構成にすれば、CDやLD等の大振幅入力(2Vrms)に対応でき、キーコンOFF時の音質を改善することができます。

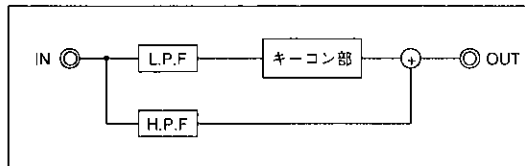
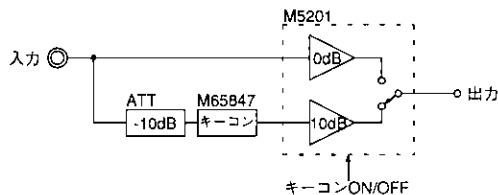
(2) 電源投入時、キーコントロール部の遅延発生について

電源投入時、右図のLPFを経た信号がキーコン部でデジタル信号処理されますが、この処理された信号とHPFにてキーコン処理されない信号との間に遅延が80～90%の確率で生じます。遅延が生じているとき、人の声のように信号源が単一の場合は、わずかに人の声が二重に聞こえてしまいますが、カラオケのように楽音だけのソースでは問題ないと当社では考えております。

もし、遅延回避が必須であれば電源投入後一度キーをF±2以上に設定し、F0に戻しますと遅延の発生しない状態になります。

(3) 電源

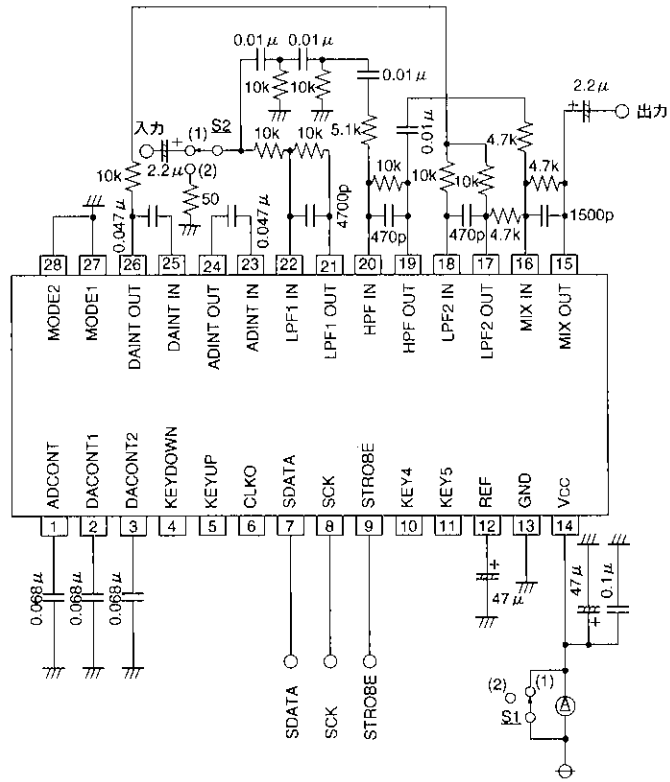
電源-GND間の端子近傍(2cm程度以内)に、47μF以上のフィルタコンデンサと0.1μF程度のパスコンを接続してください。



M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

測定回路図

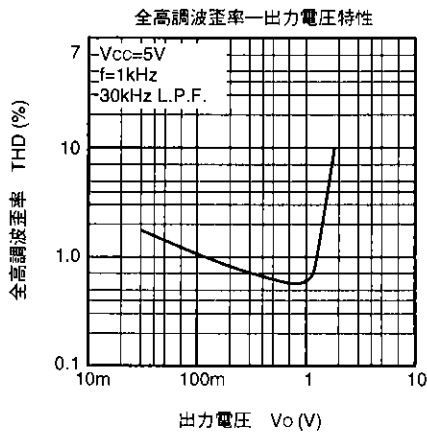
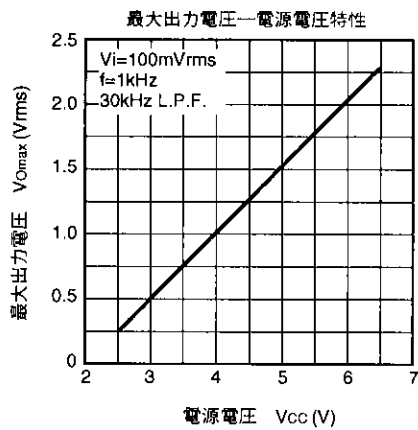
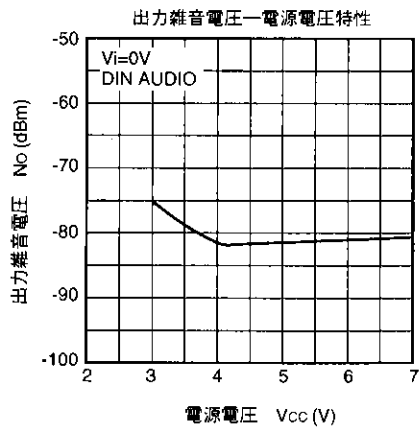
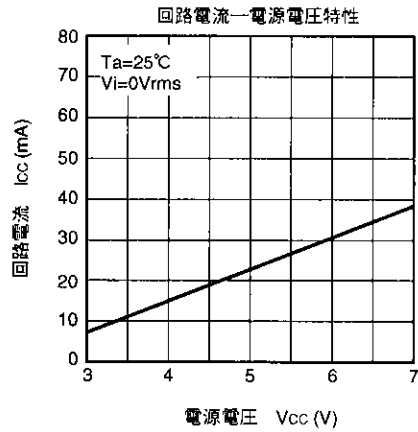
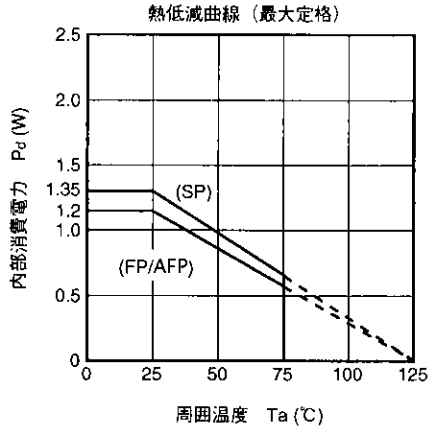


単位 抵抗: Ω
容量: F

M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

特性曲線

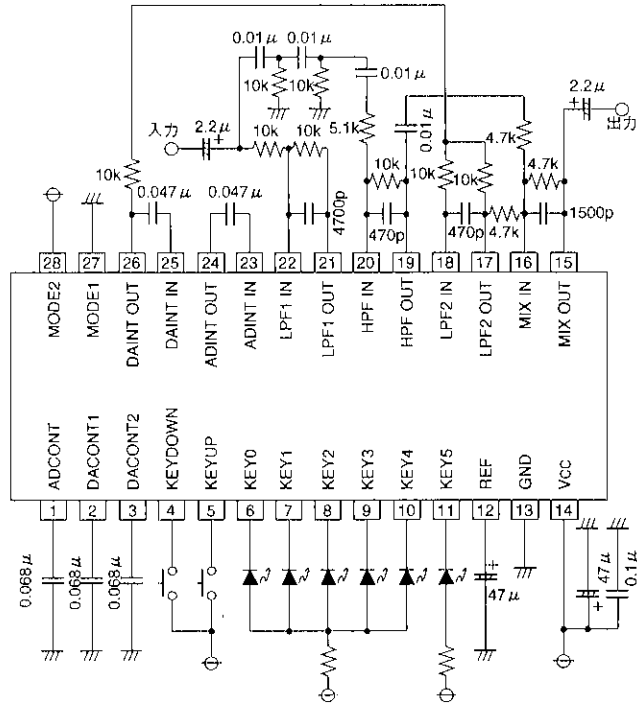


M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

応用回路例

1. セルフモード

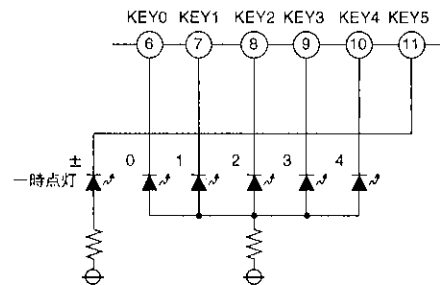
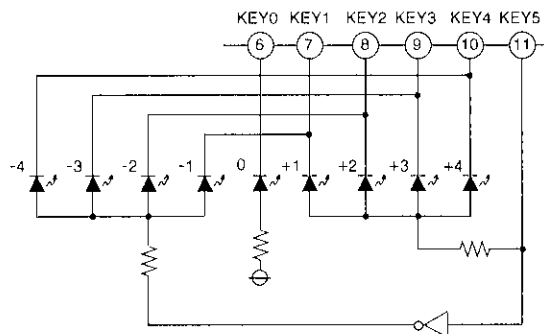


単位 抵抗: Ω
容量: F

LED表示と応用回路例

① $\square \square \square \square \square \square \square \square$ と表示する場合

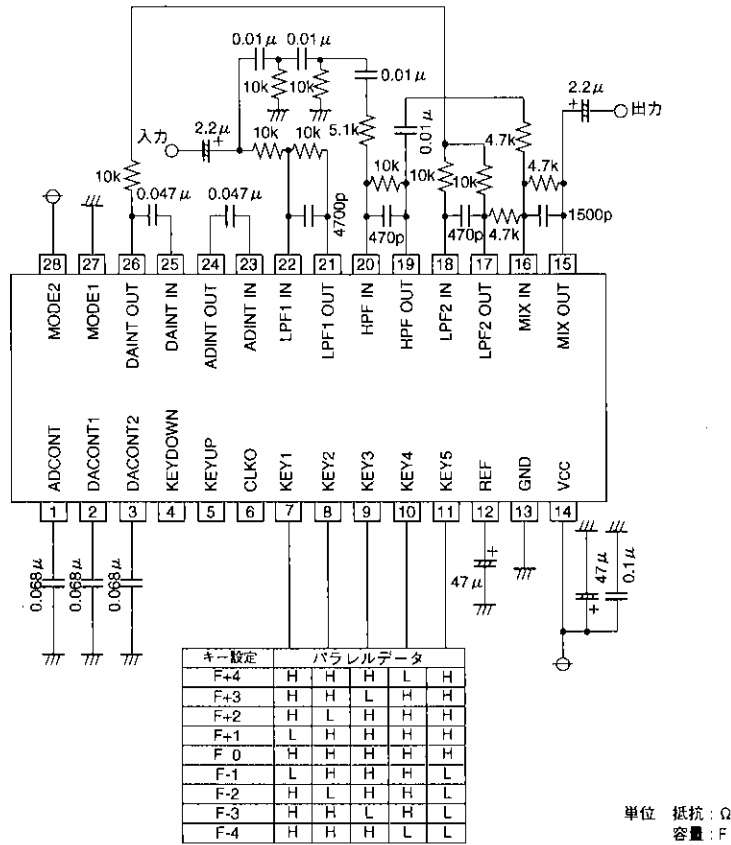
② $\square \square \square \square \square \square \square \square$ と表示する場合



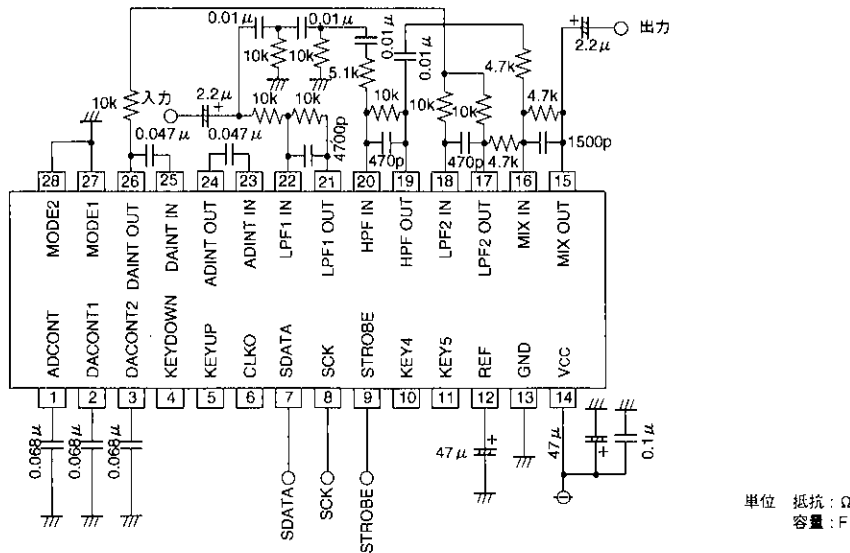
M65847FP/SP/AFP

ワンチップデジタルキーコントロール

2. イージーモード



3. マイコンモード



安全設計に関するお願い

- ・弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的障害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について三菱電機が所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、三菱電機は責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、三菱電機は特性改良などにより予告なしに変更することがあります。従って、三菱半導体製品のご購入に当たりましては事前に三菱電機または特約店へ最新の情報をご確認ください。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単体で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。三菱電機は、適用可否に対する責任は負いかねます。
- ・本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際は、三菱電機または特約店へご照会ください。
- ・本資料の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の許諾が必要です。
- ・本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたら三菱電機または特約店までご照会ください。