

DTMF 解読機キット

電話・FAX・アマチュア無線などの
DTMF信号を受信し
16文字×2行のLCDモジュールに表示。



PIC DTMF Decoder Kit

このキットは電話・FAX・アマチュア無線などのDTMF信号を受信し16文字×2行のLCDモジュールに表示します

【概要】

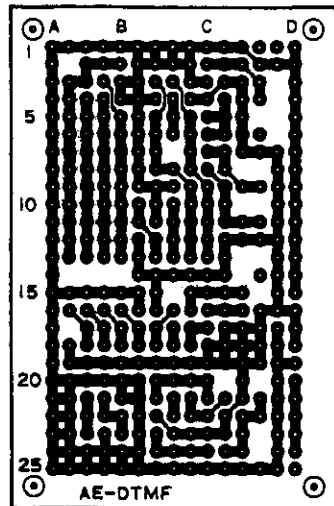
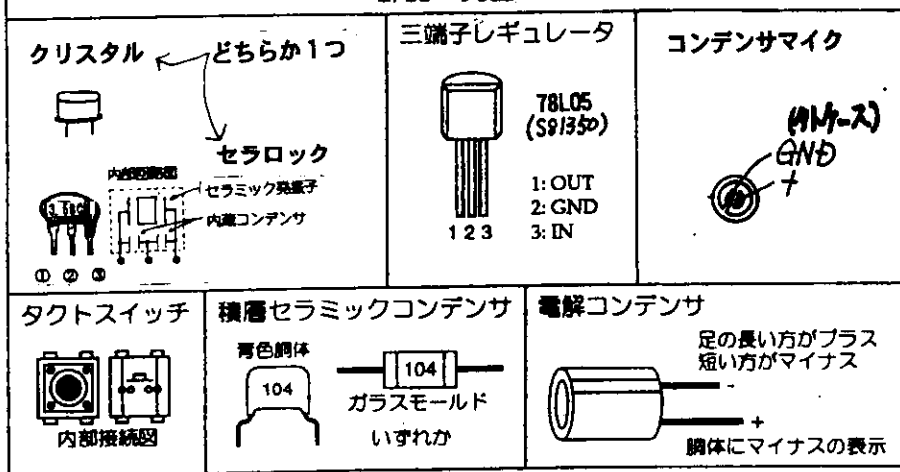
- ◇マイクロチップ1チップマイコンPIC16C84を使用しています。
- ◇主要ICは2個のみ。非常に小型でシンプルです。
- ◇コンデンサマイクを使用し高感度。
- ◇受信信号によってリレー・SSRをドライブ可能です。
チャンネル数：2CH
設定文字数：16文字
☆設定コードは電源をOFFしても保持します。
- ◇電源電圧：8～12V ・006P(9V)で動作します。
- ◇消費電流10mA以下

【パーツリスト】

部 品 名	型 番	個 数	表 示 等	
IC	PIC16C84	1	1チップCPU[Microchip]	
	LC7385	1	DTMFデコーダIC[三洋]	
	78L05(S81350)	1	3端子レギュレータ(+5V 100mA)	
液晶モジュール	M1632	1	16文字×2行LCDモジュール	
	抵抗	300kΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：橙黒黄金
		1kΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：茶黒赤金
		1MΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：茶黒緑金
半固定抵抗	2.2kΩ	3	1/4W カーボン抵抗 表示：赤赤赤金	
	10kΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：茶黒橙金	
	10kΩ	2	表示：103又は10K	
	10μF	2	電解	
コンデンサ	0.1μF	3	積層セラミック 表示：104	
	100pF(20~150pF)	1	セラミック 表示：101	
セラック(双結晶列)	3.58MHz	1	コデン内蔵(3本足)タイプの場合あり	
その他	コンデンサマイク	1		
	タクトスイッチ	3		
	電池スナップ	1	006P(9V)用	
	ICソケット	2	18ピン×2	
	ピンヘッド	1	14ピン以上のもの(オス)	
	ピンフレーム	1	14ピン以上のもの(メス)	
	基板	1	AE-DTMF	

※製作前に必ず部品のチェックを行なってください。万一、不足や欠品がありましたら、必ず製作前にお申し出ください。一部の部品については、予告なく同等品・相当品に変更する場合があります。

部品一覧図



参考パターン図

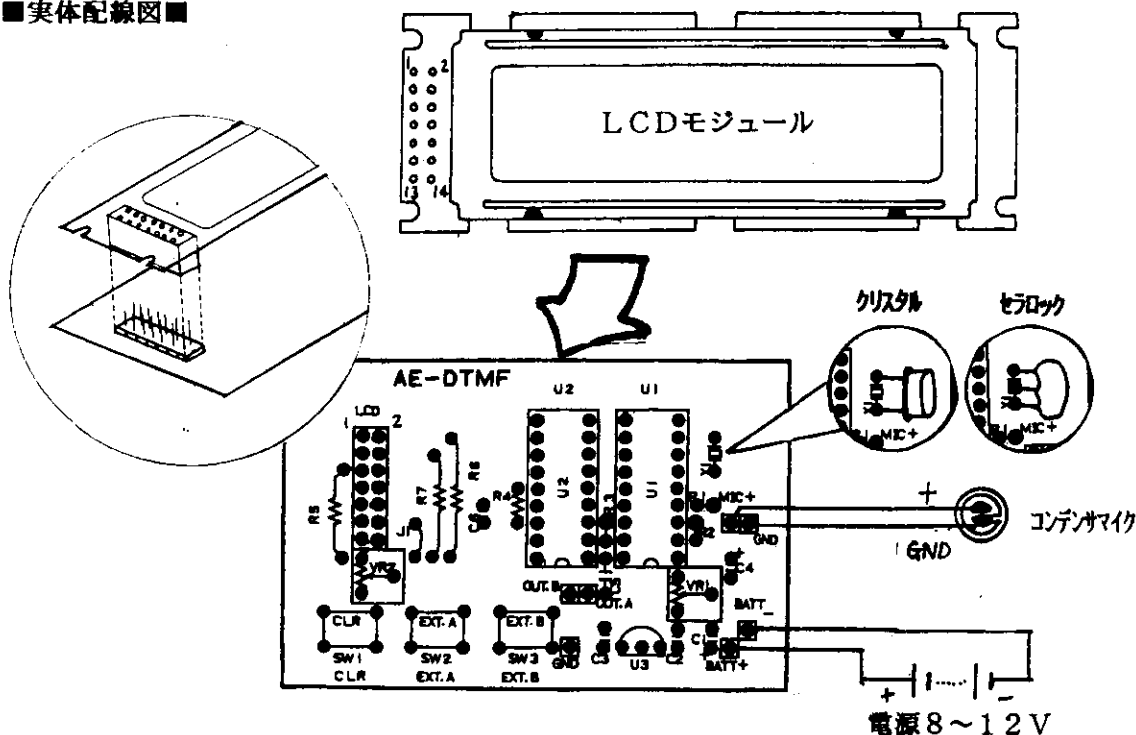
■製作■

基板上に部品を取り付けていきます。部品点数が少ないので1つ1つ確実に半田づけしていきましょう。抵抗、ICソケット等の背の低いものから順に取り付けます。基板の上に液晶モジュールが重なりますので、部品は極力根元まで差し込んで半田づけしてください。電解コンデンサには方向がありますので向きに注意します。一箇所だけジャンパー（J1）があります。抵抗などの余ったリード線で接続します。

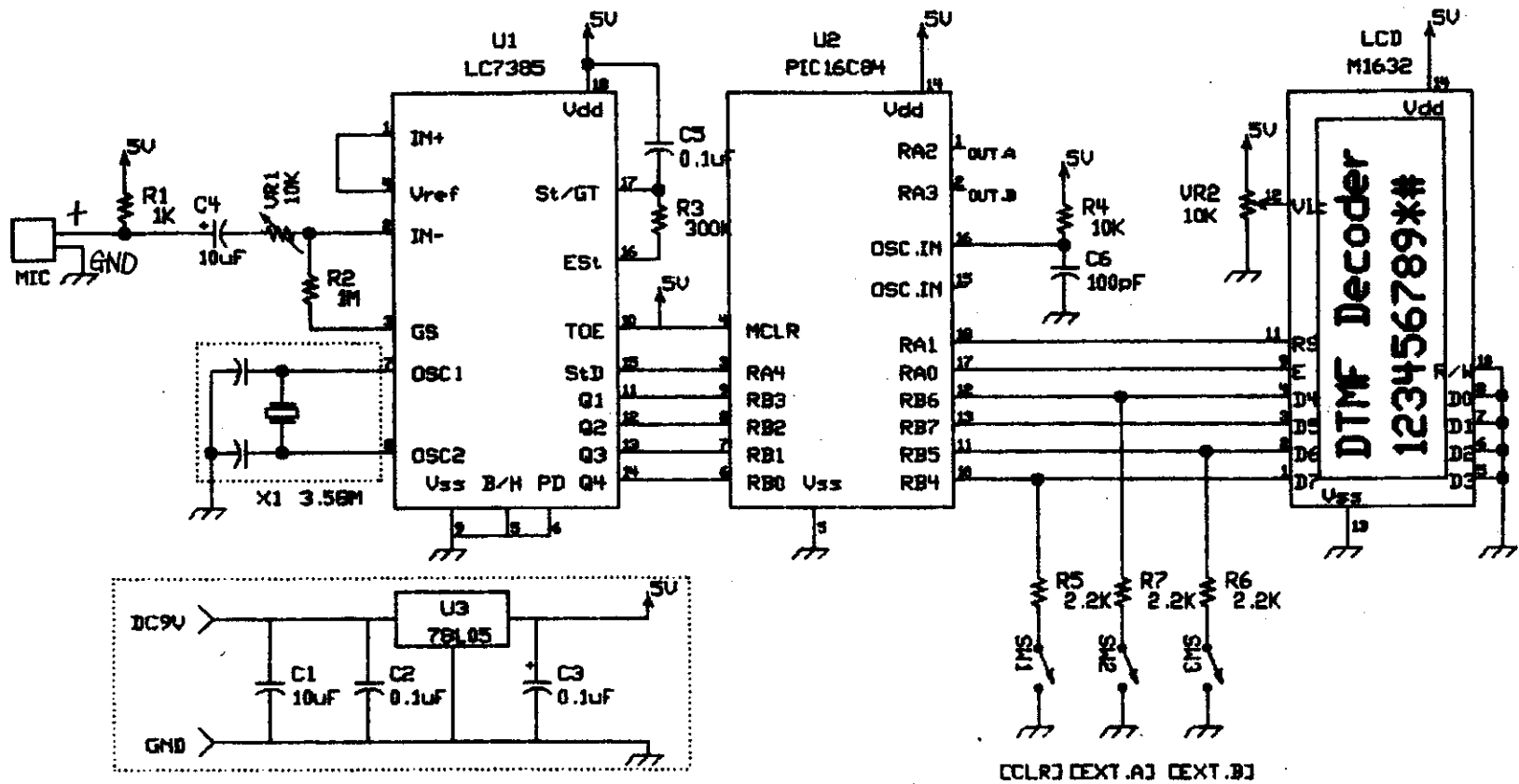
液晶モジュールは14ピンのため、ピンヘッダ・ピンフレーム共に余分なピンを前もってカットしておきます。（図参照）すでに14ピンが添付されている場合はそのまま使用してください。取り付けは基板側にピンヘッダ（オス）、液晶モジュール側にピンフレーム（メス）を取り付けます。

最後に向きに注意しながらICをソケットに差し込みます。その後、LCDモジュールを差し込み完成です。

■実体配線図■



■回路図■



♪複雑なLCDコントロールはPIC16C84が全て行なっていますので、回路は非常にシンプルです。マイクから拾った信号はデコーダICのLC7385で4ビットバイナリに変換され、その出力をPIC16C84が読み取り、文字コードに変換してLCDに出力します。

■使い方■

最初にVR2を反時計方向に回しきっておきます。電池を接続すると、LCDモジュールに'PIC-DTMF Decoder'と表示されます。見易い濃度になるようVR2で調整してください。

次に、プッシュホン等のスピーカ部分に近付け、DTMF信号を受信させてみてください。LCDにその数字が表示されるはずですが、尚、VR1で受信感度を調整できます。(反時計方向で感度大) [CLR]ボタンで表示クリアです。

※ 歪んだ信号はうまく受信できないことがあります。

■応用編■

♪その1

特定信号を受信したとき、OUT.A(OUT.B)ピンをH(L)にする機能があります。外部にLEDやリレー・SSR等を接続することにより、様々なコントロールが可能です。OUT.AとOUT.Bの2チャンネルでそれぞれオン・オフのコードが必要ですので、4つのコードを設定することになります。当キットでは1つのコードに16文字の信号を設定でき、PIC16C84の内蔵EEPROMに書き込まれます。また、電源を切っても消えることはありません。

設定方法は設定したいチャンネル(EXT.A or EXT.B)のボタンを押しながら電源を入れますと、現在のONコードが表示されます。

- ・ 変更したい場合はDTMF信号を実際にマイクから入力します。
- ・ 内容をクリアしたい場合は[CLR]ボタンを押します。
- ・ [CLR]以外のボタンを押せば次に進みます。

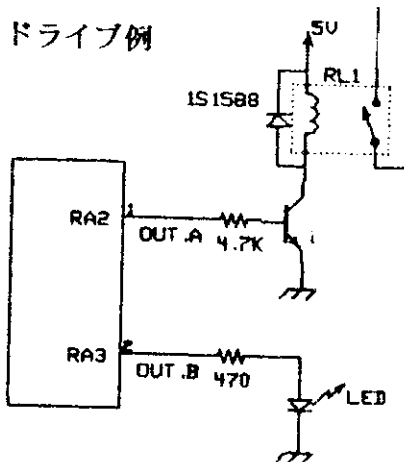
次にOFFコードが表示されます。同様に設定します。

設定が終われば通常の受信画面になります。その後はずっと設定をしたコードを待ち受けます。

通常の受信画面でEXT.A, EXT.Bのボタンを押すとそのチャンネルの出力を反転します(マニュアルモード)。

※実際にLED等を点灯させてみれば上記機能が理解できるかと思います。LEDを点灯させる場合は直列に470Ω程度の抵抗を入れてください。

ドライブ例



♪その2

マイク入力ではなくライン入力で使用する場合はR1(1KΩ)の抵抗を取り外し、R2(1MΩ)の抵抗を外した1KΩと交換します。R1の部分には何もつけません。(1MΩが余る)コンデンサマイクをピンジャック等と交換しカセットデッキ等と接続すればOKです。

PICはMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

PIC DTMFデコーダキットマニュアル 第1版 H8.5.1 by M. O

当キットの御質問は封書または往復葉書にてお願い致します
〒158 東京都世田谷区瀬田5-36-6

16文字×2行 超ハイコントラスト大文字LCDモジュール

SC1602BSLB(バックライト付) SC1602BS*B(無) 共通資料

■ FEATURE:

1. 5×7ドット+カーソル表示
2. 液晶コントロール内蔵
3. 5V単一電源(低消費電流)
4. 1/16デューティサイクル
5. Vf=4.2V LED(バックライト内蔵品のみ)
6. M1632, L1672ピンコンパチブル

■ MECHANICAL DATA

ITEM	DIMENSIONS	UNIT
Module Size (W × H × T)	85.0×30.0×8.8(12.7LED)	mm
Viewing Area (W × H)	66.0 × 16.0	mm
Character Size (W × H)	2.96 × 5.56	mm
Character Pitch(W × H)	3.55 × 5.94	mm
Dot Size(W × H)	0.56 × 0.66	mm
Dot Pitch(W × H)	0.60 × 0.70	mm

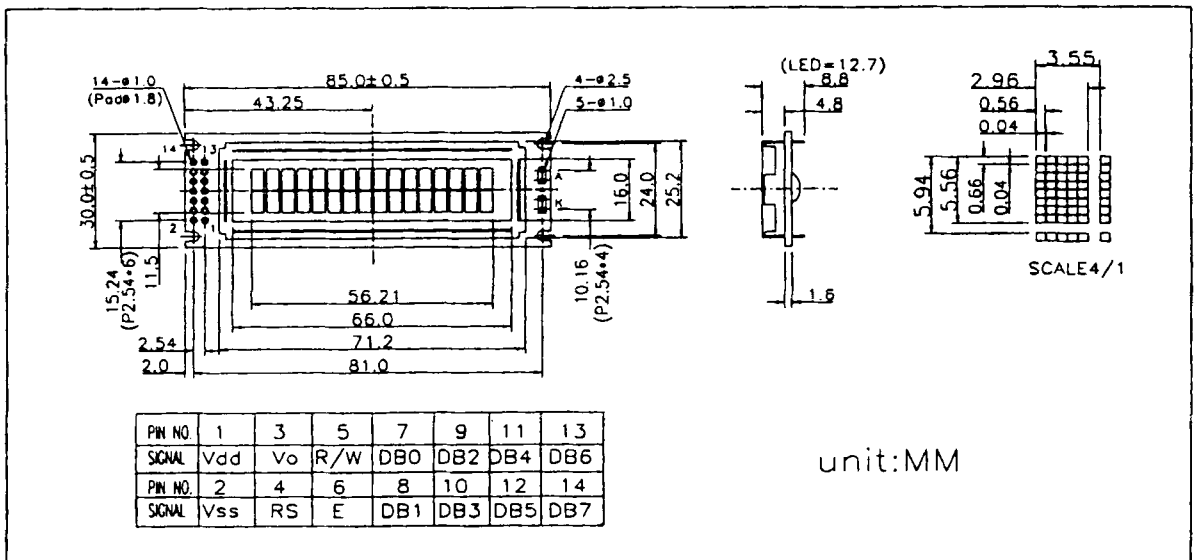
■ INTERFACE PIN CONNECTIONS:

No	Symbol	Function	No	Symbol	Function
1	V _{DD}	5V	9	DB2	DATA BIT2
2	V _{SS}	0V	10	DB3	DATA BIT3
3	V ₀	CONTRAST ADJ.	11	DB4	DATA BIT4
4	RS	REGISTER SELECT	12	DB5	DATA BIT5
5	R/W	READ/WRITE	13	DB6	DATA BIT6
6	E	ENABLE SIGNAL	14	DB7	DATA BIT7
7	DB0	DATA BIT0			
8	DB1	DATA BIT1			

■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

Item	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
LCD Operating Voltage	V _{DD-V₀}	Ta=0 °C	—	4.8	—	V
		Ta=25 °C	—	4.5	—	V
		Ta=50 °C	—	4.2	—	V
Supply Voltage	V _{DD-V_{SS}}	—	4.7	5	5.3	V
Input Voltage	"High" Level	V _{IH}	—	2.2	—	V _{DD} V
	"Low" Level	V _{IL}	—	0	—	0.6 V
Output Voltage	"High" Level	V _{OH}	—	2.4	—	V
	"Low" Level	V _{OL}	—	—	—	0.4 V

■ EXTERNAL DIMENSION



■ M1632とピン・インストラクションは同じです。(差し替え可能)
但し、メーカーのピン番号の振り方が逆になっています。(1~14, 14~1)

■ LEDバックライトについて

- ・ LEDの順方向電圧が4.2V(typ)ですので、電源とは抵抗を介して接続してください。抵抗値は周囲の明るさで多少変わります(約10Ω~100Ω)
- ・ 液晶基板上のJ3部分をショートし、LEDのカソード側のパターンに抵抗(チップ抵抗)を半田付けしてもバックライトが点灯します。(液晶側電源と共用できます)

■ Absolute maximum ratings

Item	Symbol	Test condition	Standard value		Unit
			min.	max.	
Supply voltage for logic	V _{dd-Vss}	T _a =25 °C	-0.3	7	V
Supply voltage for LCD drive	V _{lcd}	T _a =25 °C	V _{dd} -13.5	V _{dd} +0.3	V
Input voltage	V _{in}	T _a =25 °C	-0.3	V _{dd} +0.3	V
Operating temperature	T _{opr}	....	0	50	°C
Storage temperature	T _{stg.}	....	-20	70	°C

■ Reliability conditions

LCD Module (Consumer Type)		
High temperature operation	Operation 96~100Hrs at 50 ± 2 °C surrounding temp.	No visible inferiority in appearance no function.
Low temperature operation	Operation 96~100Hrs at 0 ± 2 °C surrounding temp.No dew to be found.	
High temperature storage	Storage 96~100Hrs at 60 ± 2 °C surrounding temp.then storage 4Hrs at normal condition (Power Off).	
Low temperature storage	Storage 96~100Hrs at -20 ± 2 °C surrounding temp.then storage 4Hrs at normal condition (Power Off). No dew to be found.	
Damp proof	Storage 96~100Hrs at 40 ± 2 °C and 90~95% RH surrounding condition then storage 4Hrs at normal condition(Power Off).No dew to be found.	

Note:The above mentioned conditions are nominal ones.which may differ in special specifications.

■ Optical characteristics

1.STN Type

Item	Symbol	Condition	min.	typ.	max.	Unit	Note
Viewing angle	ψ 2- ψ 1	K=2.0	60	....	....	deg.	A
Contrast ratio	K	ψ =10, θ =0	5	....	....	....	B
Response time (Rise)	t _r	ψ =10, θ =0	....	150	250	ms	C
Response time (Fall)	t _f	ψ =10, θ =0	....	200	300	ms	C

2.TN Type

Item	Symbol	Condition	min.	typ.	max.	Unit	Note
Viewing angle	ψ 2- ψ 1	K=2.0	....	40	....	deg.	A
Contrast ratio	K	ψ =25, θ =0	....	5	....	....	B
Response time (Rise)	t _r	ψ =25, θ =0	....	80	120	ms	C
Response time (Fall)	t _f	ψ =25, θ =0	....	60	90	ms	C

■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS

1.DC Characteristics (Vdd=5V+10%,Vss=0V,Ta=25C)

Parameter	Symbol	Condition	Applicable PIN	Min.	Typ.	Max.	Unit
H level input voltage(1)	Vih1	——	DB0-DB7	2.2	——	Vdd	V
L level input voltage(1)	Vil1	——	RS,R/W,E	-0.3	——	0.6	V
H level input voltage(2)	Vih2	——	OSC1	Vdd-1.0	——	Vdd	V
L level input voltage(2)	Vil2	——		-0.2	——	1	V
H level output voltage(1)	Voh1	Ioh=-0.205mA	DB0-DB7	2.4	——	——	V
L level output voltage(1)	Vol1	Iol=1.2mA		——	——	0.4	V
H level output voltage(2)	Voh2	Ioh=-40uA	XSC LP DO	0.9Vdd	——	——	V
L level output voltage(2)	Vol2	Iol=40uA		——	——	0.1 Vdd	V
I/O leakage current	Iil	Vin=0 to Vdd		-1	——	1	uA
Pull-UP Mos Current	-Ip	Vdd=5V		50	125	250	uA
Supply current	Iop	Rf oscillation from external clock Vdd=5V fosc=270kHz	Vdd	——	0.35	0.6	uA

Internal clock operation (RF oscillation)

Oscillation frequency	fosc	Rf=91k+2%	OSC1-OSC2	190	270	350	kHz
Oscillation frequency	fosc	Ceramic filter	OSC1-OSC2	245	250	255	kHz
LCD driving voltage	Vicd	Vdd-V5	V1-V5	3.0	——	11.0	V

2.AC Characteristics (Vdd=5V+10%,Vss=0V,Ta=25C)

1).Read Cycle

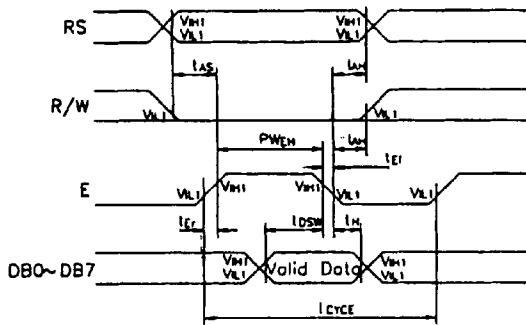
Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit.	TEST PIN
Enable cycle time	tc	500	——	——	ns	E
Enable "H" level pulse width	tw	220	——	——	ns	E
Enable rise / fall time	tr,tf	——	——	25	ns	E
RS, R/W setup time	tsu	40	——	——	ns	R/W,RS
RS,R/W address hold time	th	10	——	——	ns	R/W,RS
Read data output delay	td	60	——	120	ns	DB0-DB7
Read data hold time	tdh	20	——	——	ns	DB0-DB7

2).Write Cycle

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit.	TEST PIN
Enable cycle time	tc	500	——	——	ns	E
Enable "H" level pulse width	tw	220	——	——	ns	E
Enable rise / fall time	tr,tf	——	——	25	ns	E
RS, R/W setup time	tsu1	40	——	——	ns	R/W,RS
RS,R/W address hold time	th1	10	——	——	ns	R/W,RS
Data setup time	tsu2	60	——	——	ns	DB0-DB7
Write data hold time	th2	10	——	——	ns	DB0-DB7

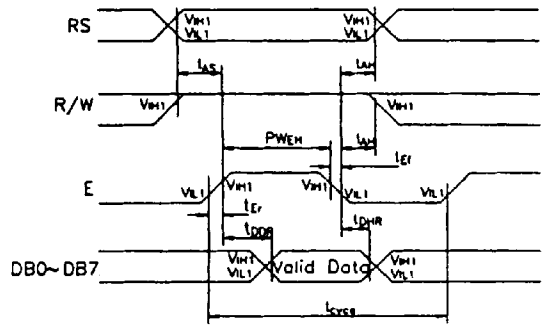
Pin assignment

FIG.1 WRITE OPERATION



(Write Data from MPU to MODULE)

FIG.2 READ OPERATION



(Read Data from MODULE to MPU)

Pin No	Symbol	Level	Function	
1	Vdd	...	Power Supply	
2	Vss	...		5V
3	Vo	...		0V(GND) for LCD Drive
4	RS	H/L	Register select signal Register H:Data input Select L:Instruction Input	
5	R/W	H/L	H:Data read(Module → MPU) L:Data Write(Module ← MPU)	
6	E	H,H → L	Enable signal(no pull-up resistor)	
7	DB0	H/L	Data bus line	
8	DB1	H/L		
9	DB2	H/L		
10	DB3	H/L		
11	DB4	H/L		
12	DB5	H/L		
13	DB6	H/L		
14	DB7	H/L		

※ Interface between data bus line and 4-bit or 8-bit MPU is available. Data transfer are made in twice in case of 4-bit MPU, and once in case of 8-bit MPU.

■ If interface data is 4-bit long

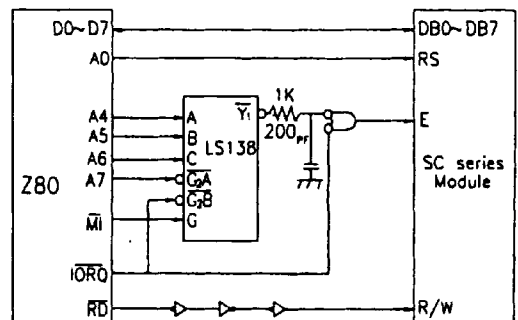
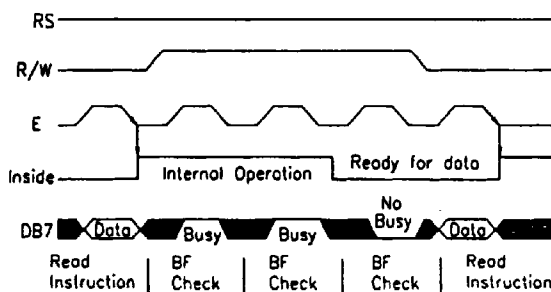
Data transfer are made through 4 bus line from DB4 to DB7. While the rest of 4 bus line from DB0 to DB3 are not used. Data transfer with MPU are completed when 4-bit data are transferred in twice. First upper 4-bit data, then lower 4-bit data.

■ If interface data is 8-bit long

Data transfer are made through all of 8 bus line from DB0 to DB7.

Interface with MPU

Example of Intreface with 8-bit MPU (Z80)



● Standard Character Pattern(S0)

		Higher 4-bit (D4 to D7) of Character Code (Hexadecimal)																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F				
Lower 4-bit (D0 to D3) of Character Code (Hexadecimal)	0	CG RAM (1)			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
	1	CG RAM (2)	.	:	;	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	2	CG RAM (3)		;	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	3	CG RAM (4)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	4	CG RAM (5)		.	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	5	CG RAM (6)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	6	CG RAM (7)		.	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	7	CG RAM (8)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	8	CG RAM (1)		.	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	9	CG RAM (2)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	A	CG RAM (3)		.	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	B	CG RAM (4)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	C	CG RAM (5)		.	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	D	CG RAM (6)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	E	CG RAM (7)		.	:	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
	F	CG RAM (8)		:	.	<	=	>	?	@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B

■ Instructions

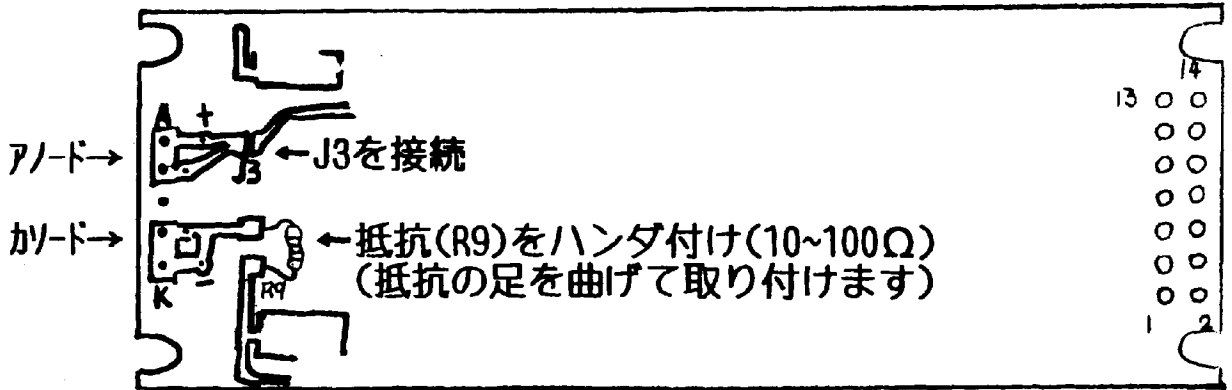
Instruction	Code										Description	Executed Time(max.)
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears all display and returns the cursor to home position (Address 0)	1.64ms
Cursor At Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Returns the cursor to the home position(Address 0).Also returns the display being shifted to the original position DDAM contents remain unchanged. (during data write and read.)	1.64ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Sets the cursor move direction and specifies or not shift the display.These operations are performed during data write and read	40 μ s
Display On/Off Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Sets ON/OFF of all display(D) cursor ON/OFF(C),and blink of cursor position character(B).	40 μ s
Courosr/Display Shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Moves the cursor and shifts the display without changing DDRAM contents.	40 μ s
Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Sets interface data length(DL) number of display lines (N)and character font(F).	40 μ s
CGRAM Address Set	0	0	0	1	ACG						Sets the CGRAM address.CGRAM data is sent and received after this setting.	40 μ s
DDRAM Address Set	0	0	1	ADD						Sets the DDRAM address. DDRAM data is sent and received after this setting.	40 μ s	
Busy Flag/ Address Read	0	1	BF	AC						Reads Busy flag (BF)indicating internal operation is being performed and read address counter contents.	40 μ s	
CGRAM/DDRAM Data Write	1	0	WRITE DATA						Writes data into DDRAM or CGRAM	40 μ s		
CGRAM/DDRAM Data Read	1	1	READ DATA						Reads data into DDRAM or CGRAM	40 μ s		

Code		Description	Executed Time(max)
I/D=1:Increment	DL=0:4bit	DDRAM:Display Data RAM	fcp or fosc=250kHz However,when frequency changes,ecution time also changes
I/D=0:Decrement	N=1:2 lines	CGRAM:Character Generator RAM	
S=1:With display shift	N=0:1 lines	ACG:CGRAM Address	EX if fcp or fosc is 270kHz, 40 μ s \times 250/270=37 μ s
S/C=1:Display shift	F=1:5 \times 10dots	ADD:DDRAM Address Corresponds to cursor address.	
S/C=0:Cursor movement	F=0:5 \times 7dots	AC:Address Counter,used for both DDRAM and CGRAM	
R/L=1:Shift to the right	BF=1:Internal operation is being performed	*	
R/L=0:Shift to the left	BF=0:Instruction acceptable		
DL=1:8-bit			

■ LEDバックライト接続方法

- ・直列に入れる抵抗で明るさ・消費電流が変化します。
- 抵抗は100Ω1/6Wを1本又は2本並列にしてご利用下さい。

液晶基板ウラ面



■ Electrical characteristics

$V_{DD}=5V \pm 5\%$
 $V_{SS}=0V, Top=0-50^\circ C$

Item	Symbol	Condition	Standard Value			Unit	Applicable terminal
			min.	typ.	max.		
Power Voltage	V_{DD}	....	4.75	5	5.25	V	V_{DD}
Input H-level voltage	V_{IH}	....	2.2	...	V_{DD}	V	RS,R/W,E
Input L-level voltage	V_{IL}	....	-0.3	...	0.6	V	DB0~DB7
Output H-level voltage	V_{OH}	$I_{OH}=0.205mA$	2.4	...	...	V	DB0~DB7
Output L-level voltage	V_{OL}	$I_{OL}=1.2mA$	...	...	0.4	V	RS,R/W,E
I/O leakage current	I_{IL}	$V_{IN}=0-V_{DD}$	-1	...	1	μA	DB0~DB7
Supply current	I_{DD}	$V_{DD}=5V$	...	0.35	0.6	mV	V_{DD}
LCD operation voltage	V_{LDC}	$V_{DD}-V_0$	3	...	11	V	V_0

■ Timing chart

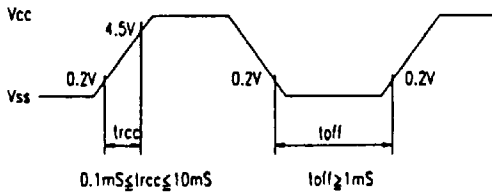
$V_{DD}=5V \pm 5\%$
 $V_{SS}=0V, Top=0-50^\circ C$

Item	Symbol	Min.	Max.	Unit
Enable cycle time	t_{CYCE}	500	...	ns
Enable pulse width "High" Level	P_{WEH}	220	...	ns
Enable rise/fall time	t_{ER}, t_{EF}	...	25	ns
Set-up time RS,R/W-E	t_{AS}	40	...	ns
Address hold time	t_{AH}	10	...	ns
Data set-up time	t_{DSW}	60	...	ns
Data delay time	t_{DDR}	60	120	ns
Data hold time (writing)	t_H	10	...	ns
Data hold time (reading)	t_{DHR}	20	...	ns
Colck oscillating frequency	t_{OSC}	270 (TYP)		KHZ

Power supply reset

The internal reset circle will be operated properly when the following power supply conditions are satisfied. If it is not operated properly, please perform initial setting along with the instruction.

Item	Symbol	Measuring Condition	Standard Value min. | typ. | max.	Unit
Power Supply Rise Time	trcc	—	0.1 — 10	mS
Power Supply OFF Time	toff	—	1 — —	mS



Note: toff defines period that power supply is off when power supply shut down momentarily or repeats on/off state.

Reset function

Initialization mode by Internal Reset Circuit

HD44780 automatically initializes (resets) when power is supplied (built-in internal reset circuit). The following instructions are executed in initialization. The busy flag (BF) is kept in busy state until initialization ends. (BF=1)

The busy state is 10mS after Vdd reach to 4.5V.

1. Display clear

2. Function set

DL=1: 8bit long interface data

DL=0: 4bit F=0: 5 × dot character font

N=1: 2 lines

N=0: 1 lines

3. Display ON/OFF control

D=0: Display OFF C=0: Cursor OFF B=0: Blink OFF

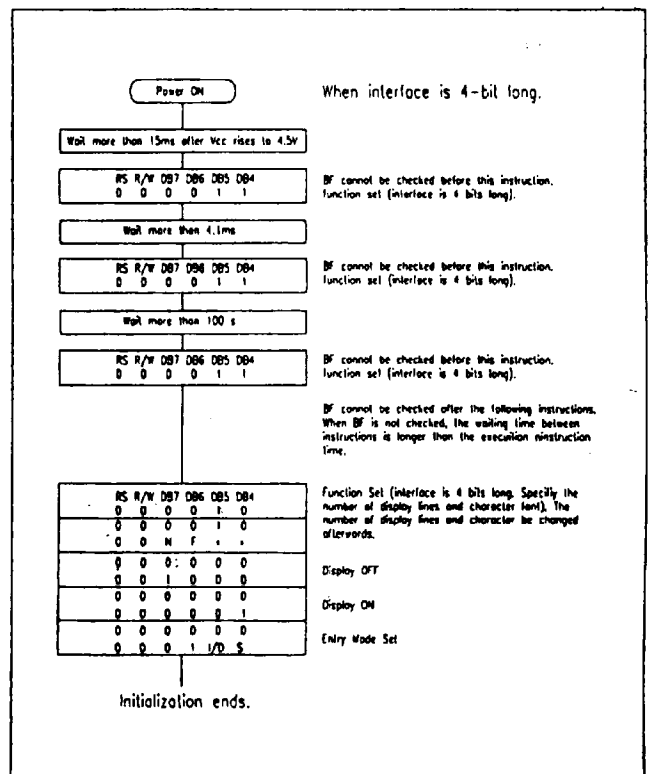
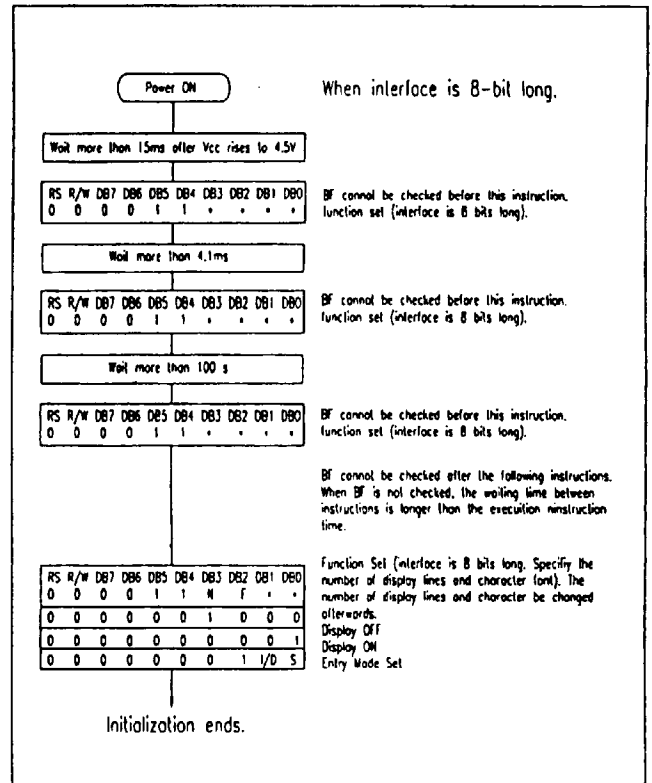
4. Entry mode set

I/D=1: +1 (increment) S=0: No shift

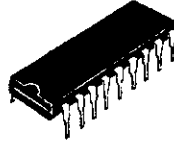
Note: When conditions stated in "Power Supply Conditions Using Internal Reset Circuit" are not satisfied, the internal reset circuit will not operate properly and initialization will not be performed. Please make initialization using MPU along with Initialization (along with) instructions.

Initialization along with instruction

If power supply conditions are not satisfied, which for proper operation of internal reset circuit, it is required to make initialization along with instruction. Please make following procedures:



LC7385, 7385M



3007A

CMOS LSI

DTMFレシーバ

©3003B

LC7385, 7385MはDTMF信号の検出を行なうレシーバであり、必要なフィルタを内蔵した1チップLSIである。

特長 (1) 5V単一電源動作

(2) 16種のDTMF信号を検出

(3) 入力アンプとして差動アンプを内蔵

(4) DTMFレシーバとして必要な各種フィルタを内蔵

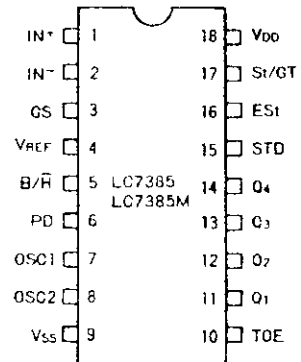
- ・ダイヤルトーンフィルタ
- ・高群バンドパスフィルタ
- ・低群バンドパスフィルタ

(5) 外付けCRにより入力信号有効時間が可変

(6) 出力形式は16進、2進(2オプ8)をピンで選択可能

(7) データ出力端子は、3ステート出力でありマイコン等とのインターフェイスが容易

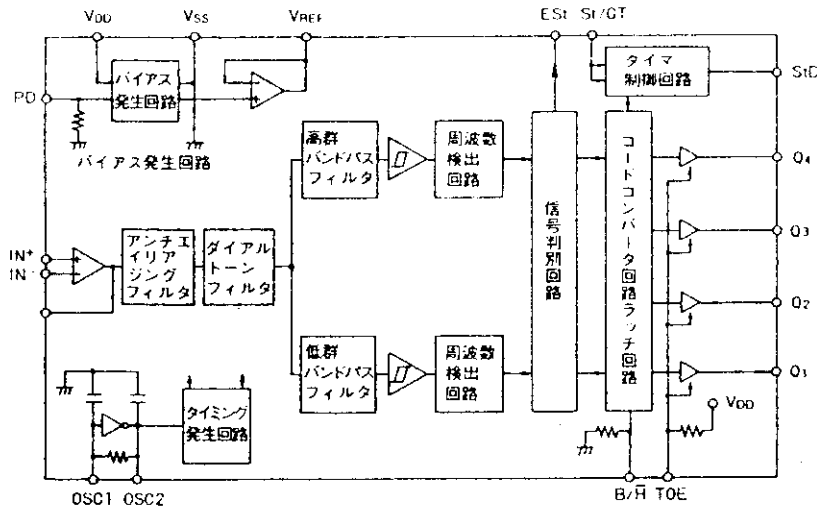
(8) パワーダウンモードを持ち、消費電流の低減が可能



(TOP VIEW)

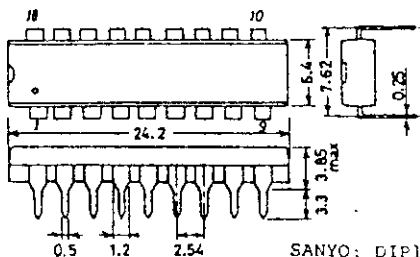
ピン配置

内部ブロック図



外形図 3007A [LC7385]

(unit: mm)



SANYO: DIP18

LC7385

ピンの機能説明

ピンNo	名称	I/O	機能説明
1	IN+	I	入力アンプの非反転入力
2	IN-	I	入力アンプの反転入力
3	GS	O	入力アンプの出力
4	VREF	O	VDD/2の基準電圧出力
5	B/H	I	Q1~Q4の出力形式を選択する。 「H」にすると2進(2オプ0)コード 「L」にすると16進コード
6	PD	I	「H」にするとパワーダウンモードになる。
7	OSC1	I	これらの端子間に3.579545MHzの水素臭素子を接続して発振回路を構成する。
8	OSC2	O	
9	VSS		電源端子 通常0V
10	TOE	I	Q1~Q4の3ステート出力をコントロールする。 「H」にするとイネーブル 「L」にするとハイインピーダンス
11	Q1	O	3ステートの状態データ出力
12	Q2		
13	Q3		
14	Q4		
15	StD	O	有効なトーンペアの遅延時間が外付けCRで設定した時間を越えた例「H」になる。
16	Est	O	有効なトーンペアが検出されると「H」になる。
17	St/GT	I/O	CRを接続することにより、ガードタイムを設定する。
18	VDD		電源端子 通常5V

絶対最大定格 / Ta=25°C ± 2°C, VSS=0V

項目	記号	条件	unit	
最大電源電圧	VDD max		-0.3~+7.0 V	
入力電圧	VIN		-0.3~VDD+0.3 V	
入力電流	IIN		-10~+10 mA	
出力電圧	VOUT		-0.3~VDD+0.3 V	
許容消費電力	PD	-40°C ≤ Ta ≤ 85°C	DIP18	250 mW
			MFP18	180
動作周囲温度	Topg		-40~+85 °C	
保存周囲温度	Tstg		-50~+125 °C	

許容動作範囲 / Ta=-40~+85°C, VSS=0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit	Pin No
動作電圧	VDD		4.75		5.25	V	
入力「H」レベル電圧	VIH		0.7VDD			V	6, 10
			0.85VDD			V	5
入力「L」レベル電圧	VIL			0.3VDD		V	6, 10
				0.15VDD		V	5

注: MFP-18ピンパッケージのハンダ付は手ハンダ。もしくは赤外線リフロー法とする。ハンダ全面ディップは不可。
赤外線リフロー条件はmax 235°C, 10秒とする。

DC電気的特性 / Ta=25°C ± 2°C, VDD=5V, VSS=0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit	pin No
動作消費電流	IDD(OP)			3.0	7.0	mA	
静的消費電流	IDD(ST)	PD=5V			10	μA	
入力「H」レベル電圧	VIH	VOUT=4.6V		-0.8	-0.4	mA	11, 12, 13 14, 15, 16
				-3.0	-1.2	mA	17
入力「L」レベル電圧	VIL	VOUT=0.4V		1.0	2.5	mA	11, 12, 13 14, 15, 16
				1.2	3.0	mA	17
オフ状態出力電流	IOZH	TOE=0V, VOUT=5V			10	μA	11, 12, 13
		IOZL	TOE=0V, VOUT=0V			10	μA	14
入力「H」レベル電流	IH	VIN=5V			10	μA	1, 2, 10
入力「L」レベル電流	IL	VIN=0V			-10	μA	1, 2, 5, 6
プルアップ電流	ISO	TOE=0V			-15	μA	10
プルダウン電流	ISI	PD, B/H=5V			5	μA	5, 6
St/GTしきい電圧	VST			2.35		V	17
VREF 出力電圧	VREF	無負荷	2.4		2.7	V	4
VREF 出力抵抗	RREF				1	kΩ	4

入力アンプ特性 / Ta=25°C ± 2°C, VDD=5V, VSS=0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
入力オフセット電圧	VIO		-25		25	mV
入力オフセット電流	IO	VSS ≤ VIN ≤ VDD		±100		nA
電源電圧除去比	PSRR	1 kHz		60		dB
再相信号除去比	CMRR			60		dB
オープンループ電圧利得	Ao			65		dB
0 dB 帯域幅	ft			1.5		MHz
最大出力電圧	VO	RL ≥ 100kΩ		4.5		Vp-p
許容容量負荷	CL			100		pF
許容負荷抵抗	RL			50		kΩ
同相入力電圧範囲	VCM	無負荷		3.0		Vp-p

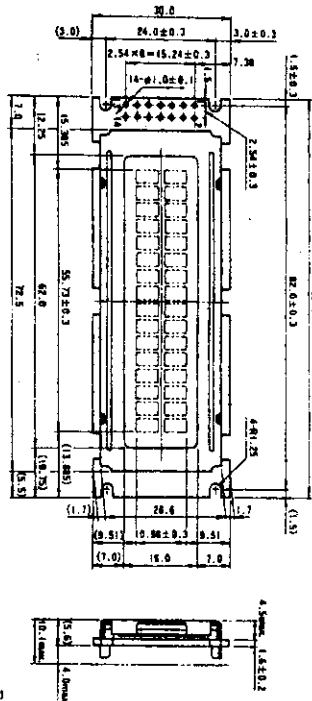
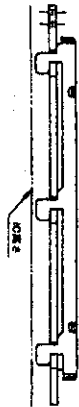
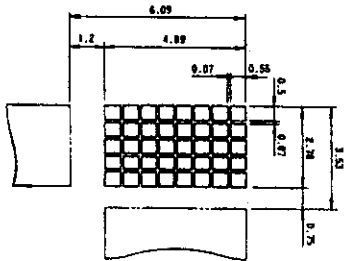
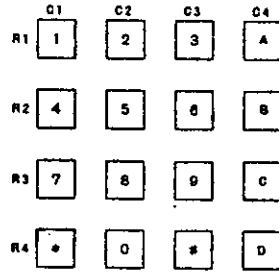
出力コード表

FL	FH	KEY	TOE	B/H=「L」				B/H=「H」			
				Q4	Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1209	1	H	L	L	L	H	L	L	L	L
697	1336	2	H	L	L	L	H	L	L	L	L
697	1477	3	H	L	L	L	H	L	L	L	L
770	1209	4	H	L	L	H	L	L	L	L	L
770	1336	5	H	L	L	H	L	L	L	L	L
770	1477	6	H	L	L	H	L	L	L	L	L
852	1209	7	H	L	H	L	H	L	L	L	L
852	1336	8	H	L	H	L	H	L	L	L	L
852	1477	9	H	L	H	L	H	L	L	L	L
941	1336	0	H	H	L	L	H	L	L	L	L
941	1209	*	H	H	L	L	H	L	L	L	L
941	1477	*	H	H	L	L	H	L	L	L	L
697	1633	A	H	H	H	L	L	L	L	L	L
770	1633	B	H	H	H	L	L	L	L	L	L
852	1632	C	H	H	H	L	L	L	L	L	L
941	1633	D	H	L	L	L	L	L	L	L	L
-	-	-	L	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z

Z:ハイインピーダンス

ROW m COL n

DTMFダイアリングマトリクス



No.	記号
1	DB7
2	DB6
3	DB5
4	DB4
5	DB3
6	DB2
7	DB1
8	DB0
9	E
10	V _{DD}
11	V _S
12	V _{IC}
13	V _{IS}
14	V _{DD}

単位: mm
寸法一般公差: 0.5
入出力端子記号

S1602 BSLB
S1602 BS*B
(M1632)ピンサイン・外形図

ガードタイムの設定

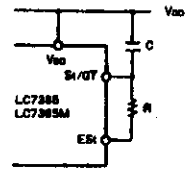
入力信号有効時間 t_{REC} 、インターディジットポーズ有効時間 t_{ID} は、外付けCRにより設定する。
 t_{REC} 、 t_{ID} 時間は以下の式により算出される。

$t_{REC} = t_{DP} + t_{GTP}$
 $t_{ID} = t_{DA} + t_{GTA}$

(a) 基本回路

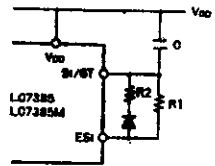
$t_{GTP} = RC \cdot \ln(V_{DD} / (V_{DD} - V_{TST}))$
 $t_{GTA} = RC \cdot \ln(V_{DD} / V_{TST})$

ガードタイム設定回路



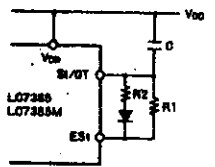
(b) $t_{GTP} < t_{GTA}$

$t_{GTP} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln(V_{DD} / (V_{DD} - V_{TST}))$
 $t_{GTA} = R_1 C \cdot \ln(V_{DD} / V_{TST})$

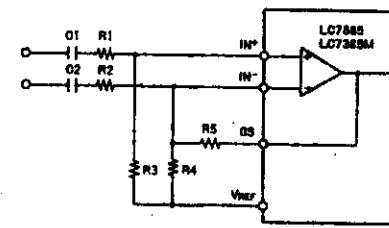


(c) $t_{GTP} > t_{GTA}$

$t_{GTP} = R_1 C \cdot \ln(V_{DD} / (V_{DD} - V_{TST}))$
 $t_{GTA} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln(V_{DD} / V_{TST})$



運動入力回路例



素子値例

$C_1 = C_2 = 0.01 \mu F$
 $R_1 = R_2 = R_5 = 100 k\Omega$
 $R_4 = 80 k\Omega, R_3 = 37.5 k\Omega$
 $R_3 = \frac{R_4 R_5}{R_4 + R_5}$

電圧利得: $A_v = \frac{R_5}{R_1}$

入力インピーダンス = $2 \sqrt{R_1^2 + \left(\frac{1}{2\pi f C_1}\right)^2}$



MICROCHIP

PIC16C84

8-Bit CMOS EEPROMマイクロコントローラ

特長

RISC-likeな高性能CPU

- 覚える必要があるのは35個のシングルワード命令のみ
- 2サイクルのプログラム分岐を除いて、全てシングルサイクル(400ns)
- 動作スピード: DC-10MHz クロック入力
DC-400ns 命令サイクル
- 14ビット幅の命令
- 8ビット幅のデータバス
- 1024×14ビットの内蔵EEPROMプログラムメモリ
- 36×8ビットの汎用レジスタ(SRAM)
- 15個の特殊用途ハードウェアレジスタ
- 64×8ビットEEPROMデータメモリ
- 8レベルのハードウェアスタック
- ダイレクト(直接)、インダイレクト(間接)、リラティブ(相対)の各アドレスモード
- 4個の割り込み要因:
 - 外部 INT ピン
 - TMR0タイマーオーバーフロー時の割り込み
 - PORTB<7:4> 信号変化時の割り込み
 - データEEPROMライト終了時の割り込み
- 1,000,000回のERASE/WRITE サイクル (標準)
- データ保持期間40年以上

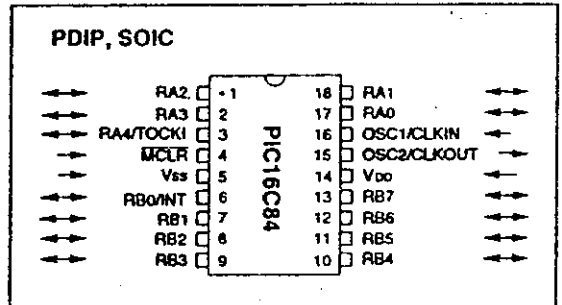
周辺回路の特長

- 個別に入出力制御ができる、13本のI/Oピン
- LEDを直接駆動できる、大シンク/ソース電流
 - 各ピンの最大シンク電流25mA
 - 各ピンの最大ソース電流20mA
- TMR0: 8ビットのリアルタイム・クロック カウンタ (8ビットのプログラマブル・プリスケアラ付き)

マイクロコントローラの特長

- パワーオンリセット
- パワーアップタイマ
- オシレータスタートアップタイマ
- 確実な動作のために専用のRCオシレータを内蔵した、ウォッチドッグタイマ(WDT)
- コードプロテクションのための、セキュリティEEPROMヒューズ
- 消費電力を節約するSLEEPモード
- ユーザが選択できるオシレータオプション:
 - RCオシレータ: RC
 - クリスタル/セラミック共振: XT
 - 高周波クリスタル/セラミック共振: HS
 - 消費電力を節約する低周波クリスタル: LP
- 2本ピンを使ったEEPROMプログラムおよびデータメモリのシリアル・イン・システムプログラミング(ISP)

図A ピン配置



CMOSテクノロジー

- 高速、低消費電力CMOS EEPROMテクノロジー
- 完全スタティック設計
- 余裕の動作電圧範囲
 - 商用: 2.0V - 6.0V
 - 工業用: 2.0V - 6.0V
- 低消費電力
 - 2mA @ 5V, 4MHz
 - 60µA平均 @ 2V, 32KHz
 - 25µA平均スタンバイ電流 @ 2V

概要

PIC16C84は高性能、低価格、CMOS、完全スタティック、8ビットセキュリティのマイクロコントローラで、1K×14のEEPROMプログラムメモリと64バイトのEEPROMデータメモリを内蔵しています。このマイクロコントローラは、高性能を誇るPIC16CXXファミリの2番目の製品です (PIC16C5X製品をご使用中のユーザは付録Aのリストをご覧ください)。新しいPIC16C84は、プログラム分岐以外のすべての命令をシングルワード (14ビット幅) とし、各命令をシングルサイクル (10MHzで400ns) で実行することによって高性能を実現しています。プログラム分岐には2サイクル (800ns) が必要です。

PIC16C84には4個の割り込み要因と8レベルのハードウェアスタックがあります。

周辺回路には8ビットプリスケアラ付8ビットタイマ/カウンタ (16bitタイマとして使用可能)、13本の双方向I/Oピンがあります。大駆動電流 (最大シンク電流25mA、最大ソース電流20mA) を持つI/Oピンによって、外部駆動回路が必要なくシステムコストを節約できます。

PIC16C84製品にはアセンブラ、インサーキット・エミュレータ、量産用プログラマが用意されています。すべてのツールはIBM PC®とその互換機でサポートされています。

P I C D T M F D e c o d e r K i t

このキットは電話・FAX・アマチュア無線などのDTMF信号を受信し16文字×2行のLCDモジュールに表示します

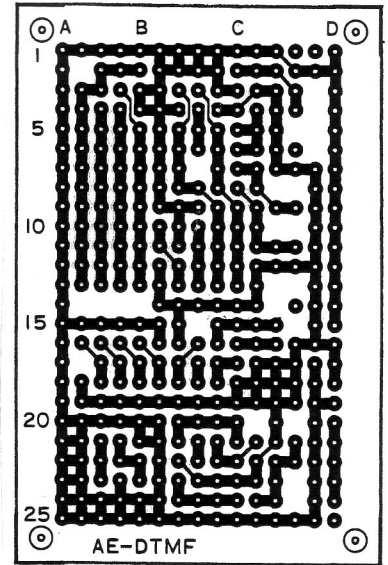
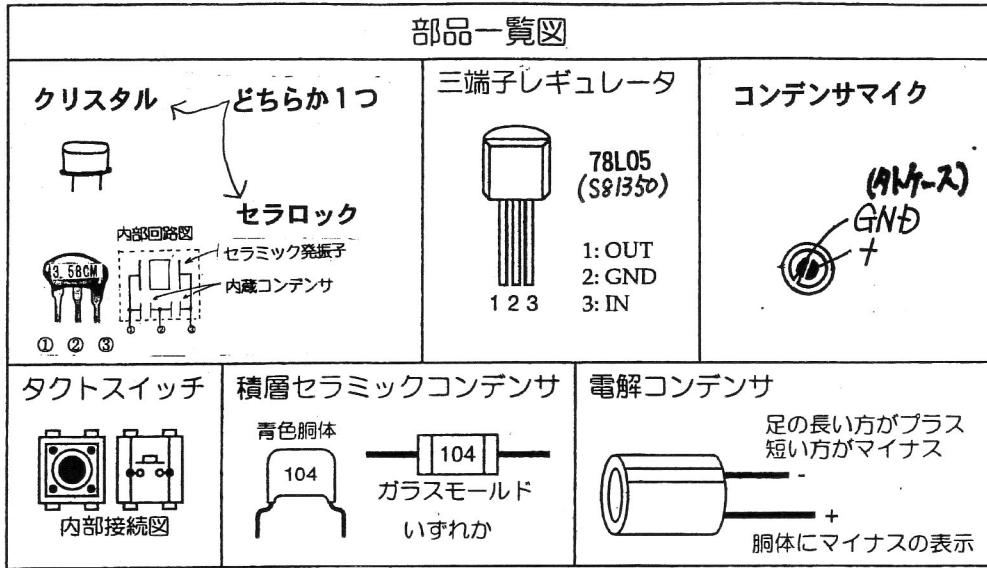
【概要】

- ◇マイクロチップ1チップマイコンPIC16F84を使用しています。
- ◇主要ICは2個のみ。非常に小型でシンプルです。
- ◇コンデンサマイクを使用し高感度。
- ◇受信信号によってリレー・SSRをドライブ可能です。
チャンネル数：2CH
設定文字数：16文字
☆設定コードは電源をOFFしても保持します。
- ◇電源電圧：8～12V ・006P(9V)で動作します。
- ◇消費電流10mA以下

【パーツリスト】

部 品 名	型 番	個 数	表 示 等
I C	PIC16F84A-20/P	1	1チップCPU[Microchip]
	CM8870PI	1	DTMFデコーダIC
液晶モジュール	78L05	1	3端子レギュレータ(+5V 100mA)
	M1632	1	16文字×2行LCDモジュール
	300kΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：橙黒黄金
	1kΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：茶黒赤金
抵抗	1MΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：茶黒緑金
	2.2kΩ	3	1/4W カーボン抵抗 表示：赤赤赤金
	10kΩ	1	1/4W カーボン抵抗 表示：茶黒橙金
	10kΩ	2	表示：103又は10K
半固定抵抗	10kΩ	2	電解
	10μF	2	積層セラミック 表示：104
コンデンサ	0.1μF	3	セラミック 表示：101
	100pF(20~150pF)	1	コデン内蔵(3本足)タイプの場合あり
セラック(双列スリ)	3.58MHz	1	
その他	コンデンサマイク	1	
	タクトスイッチ	3	
	電池スナップ	1	006P(9V)用
	ICソケット	2	18ピン×2
	ピンヘッド	1	14ピン以上のもの(オス)
	ピンフレーム	1	14ピン以上のもの(メス)
	基板	1	AE-DTMF

※製作前に必ず部品のチェックを行なってください。万一、不足や欠品がありましたら、必ず製作前にお申し出ください。一部の部品については、予告なく同等品・相当品に変更する場合があります。



参考パターン図

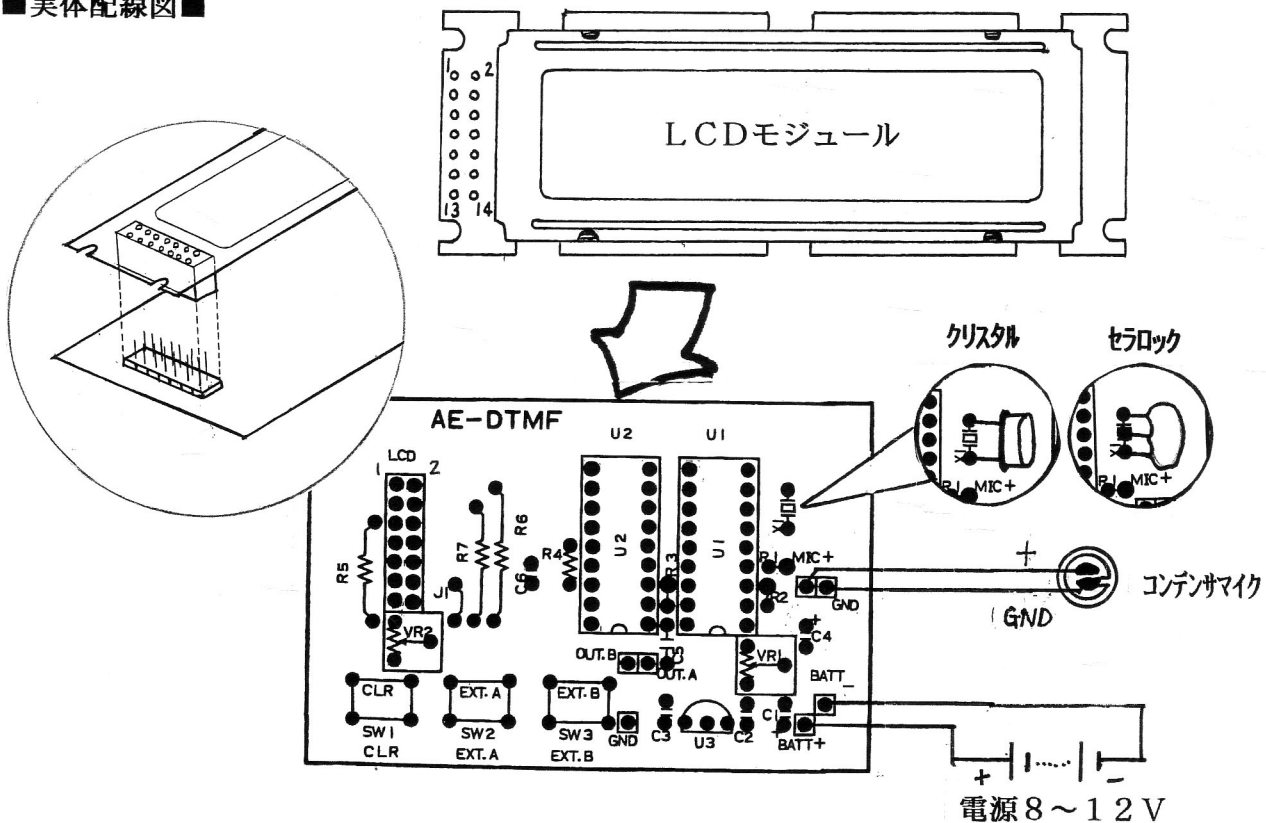
■ 製作 ■

基板上に部品を取り付けていきます。部品点数が少ないので1つ1つ確実に半田づけしていきましょう。抵抗、ICソケット等の背の低いものから順に取り付けます。基板の上に液晶モジュールが重なりますので、部品は極力根元まで差し込んで半田づけしてください。電解コンデンサには方向がありますので向きに注意します。一箇所だけジャンパー（J1）があります。抵抗などの余ったリード線で接続します。

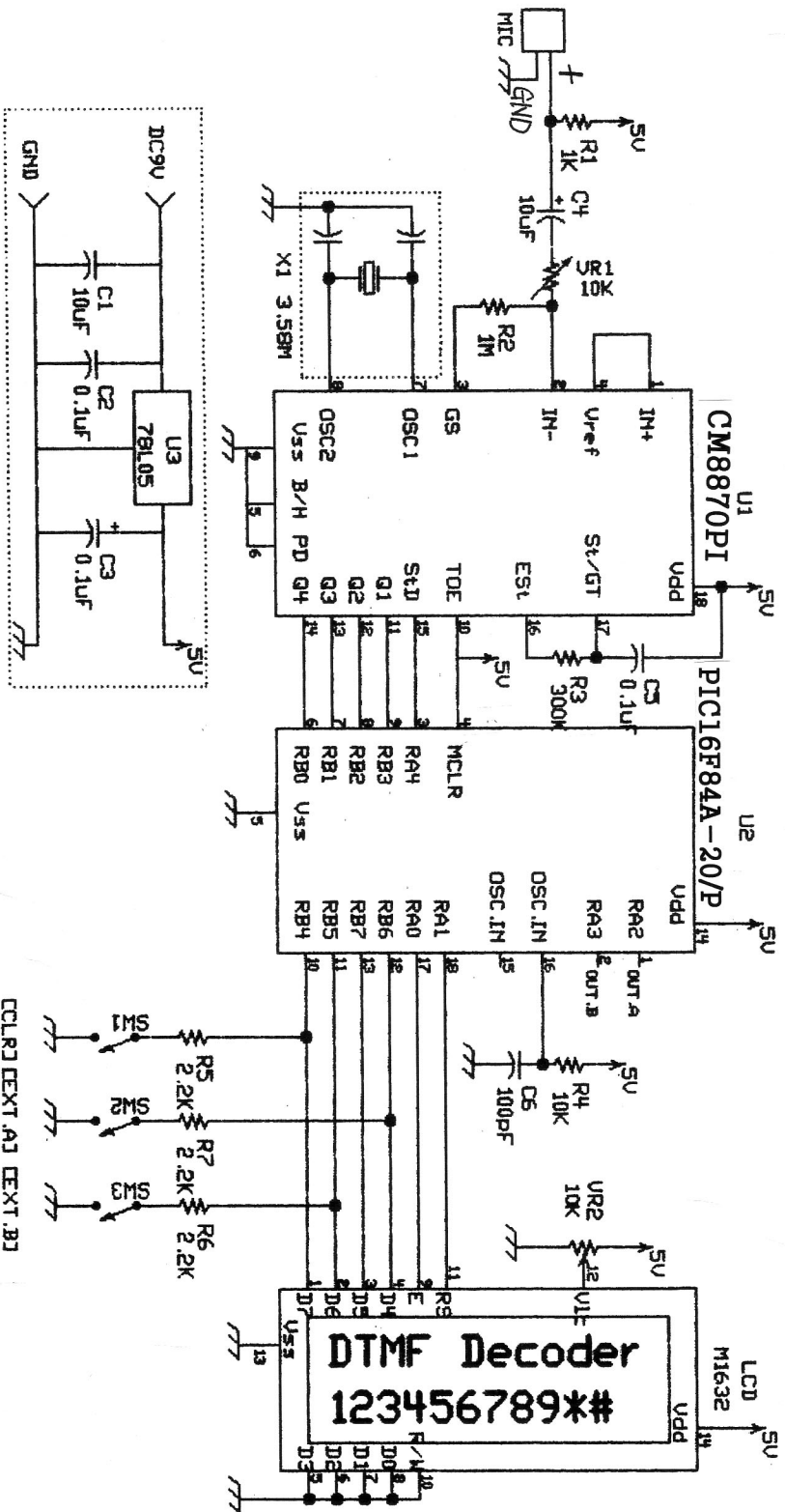
液晶モジュールは14ピンのため、ピンヘッド・ピンフレーム共に余分なピンを前もってカットしておきます。（図参照）すでに14ピンが添付されている場合はそのまま使用してください。取り付けは基板側にピンヘッド（オス）、液晶モジュール側にピンフレーム（メス）を取り付けます。

最後に向きに注意しながらICをソケットに差し込みます。その後、LCDモジュールを差し込み完成です。

■ 実体配線図 ■



■回路図



複雑なLCDコントローラはPIC16F84が全て行なっていますので、回路は非常にシンプルです。マイクから拾った信号はデコーダICのCM8870PIで4ビットバイナリに変換され、その出力をPIC16F84が読み取り、文字コードに変換してLCDに出力します。

■使い方■

最初にVR 2を反時計方向に回しきっておきます。電池を接続すると、LCDモジュールに'PIC-DTMF Decoder'と表示されます。見易い濃度になるようVR 2で調整してください。

次に、プッシュホン等のスピーカ部分に近付け、DTMF信号を受信させてみてください。LCDにその数字が表示されるはずですが、尚、VR 1で受信感度を調整できます。(反時計方向で感度大) [CLR]ボタンで表示クリアです。

※ 歪んだ信号はうまく受信できないことがあります。

■応用編■

♪その1

特定信号を受信したとき、OUT.A(OUT.B)ピンをH(L)にする機能があります。

外部にLEDやリレー・SSR等を接続することにより、様々なコントロールが可能です。OUT.AとOUT.Bの2チャンネルでそれぞれオン・オフのコードが必要ですので、4つのコードを設定することになります。当キットでは1つのコードに16文字の信号を設定でき、PIC16C84の内蔵EEPROMに書き込まれます。また、電源を切っても消えることはありません。

設定方法は設定したいチャンネル(EXT.AorEXT.B)のボタンを押しながら電源を入れます。すると、現在のONコードが表示されます。

- ・変更したい場合はDTMF信号を実際にマイクから入力します。
- ・内容をクリアしたい場合は[CLR]ボタンを押します。
- ・[CLR]以外のボタンを押せば次に進みます。

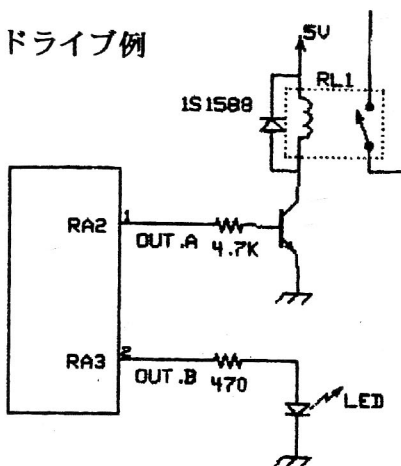
次にOFFコードが表示されます。同様に設定します。

設定が終われば通常の受信画面になります。その後はずっと設定をしたコードを待ち受けます。

通常の受信画面でEXT.A, EXT.Bのボタンを押すとそのチャンネルの出力を反転します(マニュアルモード)

※実際にLED等を点灯させてみれば上記機能が理解できるかと思えます。LEDを点灯させる場合は直列に470Ω程度の抵抗を入れてください。

ドライブ例



♪その2

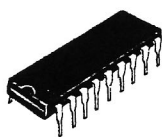
マイク入力ではなくライン入力で使用する場合はR1(1KΩ)の抵抗を取り外し、R2(1MΩ)の抵抗を外した1KΩと交換します。R1の部分には何もつけません。(1MΩが余る)コンデンサマイクをピンジャック等と交換しカセットデッキ等と接続すればOKです。

PICはMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

PIC DTMFデコーダキットマニュアル 第1版 H8.5.1 by M. O

当キットの御質問は封書または往復葉書にてお願い致します
〒158 東京都世田谷区瀬田5-36-6

CM8870PI



3007A

CMOS LSI

DTMFレシーバ

DTMF信号の検出を行なうレシーバであり、必要なフィルタを内蔵した1チップLSIである。

特長 (1) 5V単一電源動作

(2) 16種のDTMF信号を検出

(3) 入力アンプとして差動アンプを内蔵

(4) DTMFレシーバとして必要な各種フィルタを内蔵

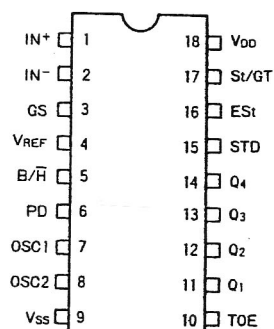
- ・ダイヤルトーンフィルタ
- ・高群バンドパスフィルタ
- ・低群バンドパスフィルタ

(5) 外付けCRにより入力信号有効時間が可変

(6) 出力形式は16進、2進(2オプ8)をピンで選択可能

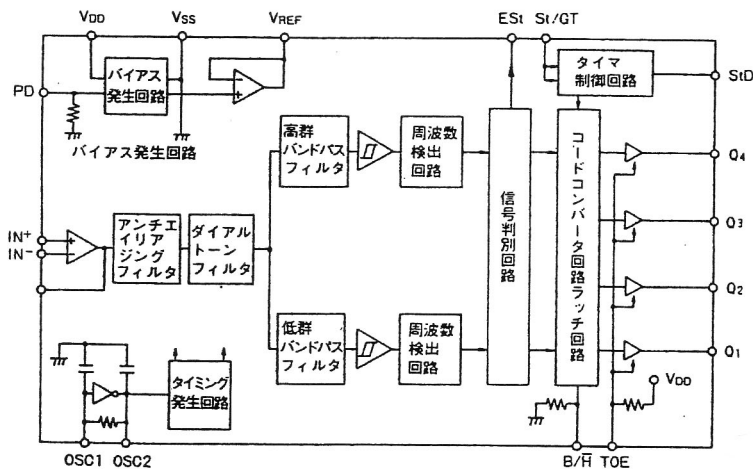
(7) データ出力端子は、3ステート出力でありマイコン等とのインターフェイスが容易

(8) パワーダウンモードを持ち、消費電流の低減が可能



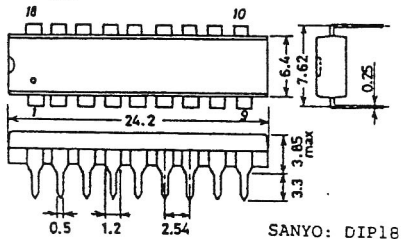
(TOP VIEW)
ピン配置

内部ブロック図



外形図

(unit: mm)



SANYO: DIP18

CM8870PI

ピンの機能説明

ピンNo	名称	I/O	機能説明
1	IN+	I	入力アンプの非反転入力
2	IN-	I	入力アンプの反転入力
3	GS	O	入力アンプの出力
4	VREF	O	V _{DD} /2の基準電圧出力
5	B/H	I	Q1~Q4の出力形式を選択する。 「H」にすると2進(2オフ8)コード 「L」にすると16進コード
6	PD	I	「H」にするとパワーダウンモードになる。
7	OSC1	I	これらの端子間に3.579545MHzの水晶発振子を接続して発振回路を構成する。
8	OSC2	O	
9	V _{SS}		電源端子 通常0V
10	TOE	I	Q1~Q4の3ステート出力をコントロールする。 「H」にするとイネーブル 「L」にするとハイインピーダンス
11	Q1	O	3ステートの受信データ出力
12	Q2		
13	Q3		
14	Q4		
15	StD	O	有効なトーンペアの継続時間が外付けCRで設定した時間を越えた時「H」になる。
16	Est	O	有効なトーンペアが検出されると「H」になる。
17	St/GT	I/O	CRを接続することにより、ガードタイムを設定する。
18	V _{DD}		電源端子 通常5V

絶対最大定格 / Ta=25°C±2°C, V_{SS}=0V

項目	記号	条件	unit
最大電源電圧	V _{DD} max		-0.3~+7.0 V
入力電圧	V _{IN}		-0.3~V _{DD} +0.3 V
入力電流	I _{IN}		-10~+10 mA
出力電圧	V _{OUT}		-0.3~V _{DD} +0.3 V
許容消費電力	P _D	-40°C≦Ta≦85°C	
		DIP18	250 mW
	MFP18	180 mW	
動作周囲温度	Topg		-40~+85 °C
保存周囲温度	Tstg		-50~+125 °C

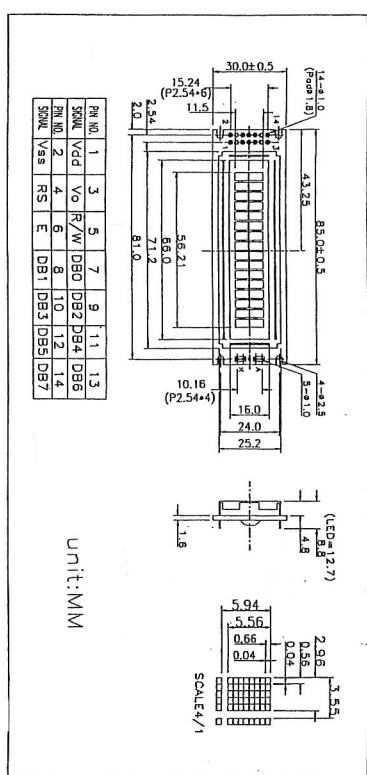
許容動作範囲 / Ta=-40~+85°C, V_{SS}=0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit	Pin No
動作電圧	V _{DD}		4.75		5.25	V	
入力「H」レベル電圧	V _{IH}	0.7V _{DD}				V	6, 10
		0.85V _{DD}				V	5
入力「L」レベル電圧	V _{IL}	0.3V _{DD}				V	6, 10
		0.15V _{DD}				V	5

注: MFP-18ピンパッケージのハンダ付は手ハンダ、もしくは赤外線リフロー法とする。ハンダ全面ディップは不可。
赤外線リフロー条件はmax 235°C, 10秒とする。

DTMFダイアリングマトリクス

R1	1	2	3	A
R2	4	5	6	B
R3	7	8	9	C
R4	*	0	#	D



FEATURES

- 5ピンポートケーブル接続
- 3.5V単一電源(低消費電力)
- 1/1672-7-1デコード
- V_F=4.2V LED(1/1672-7-1)
- M1632, L1672Cデコード

MECHANICAL DATA

ITEM	DIMENSIONS	UNIT
Module Size (W x H x T)	85.0 x 30.0 x 8.1 (2.17 x 1.27 x 0.32)	mm
Mounting Area (W x H)	6.0 x 1.60	mm
Character Size (W x H)	2.95 x 5.55	mm
Character Pitch (W x H)	3.35 x 5.94	mm
Dot Size (W x H)	0.56 x 0.66	mm
Dot Pitch (W x H)	0.60 x 0.70	mm

EXTERNAL DIMENSION

Symbol	Function	No	Symbol	Function
1	V _{DD}	9	D82	DATA BIT2
2	V _{SS}	10	D83	DATA BIT3
3	V _{DD}	11	D84	DATA BIT4
4	R/W	12	D85	DATA BIT5
5	R/W	13	D86	DATA BIT6
6	E	14	D87	DATA BIT7
7	D80			DATA BIT0
8	D81			DATA BIT1

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Item	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
LCD Operating Voltage	V _{op-Vo}	Ta=25°C	4.2	4.5	5.0	V
Supply Voltage	V _{op-V_{SS}}	Ta=25°C	4.7	5.0	5.5	V
Input High Level	V _{IH}		2.2	2.5	3.0	V
Input Low Level	V _{IL}		0.6	0.6	1.0	V
Output High Level	V _{OH}		2.4	2.4	2.4	V
Output Low Level	V _{OL}		0.4	0.4	0.4	V

DC電気的特性 / Ta=25°C±2°C, V_{DD}=5V, V_{SS}=0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit	pin No
動作消費電流	I _{DD} (op)			3.0	7.0	mA	
静的消費電流	I _{DD} (st)	PD=5V		10		μA	
入力「H」レベル電圧	I _{OZH}	V _{OUT} =4.6V		-0.8	-0.4	mA	11, 12, 13, 14, 15, 16
				1.0	2.5	mA	11, 12, 13, 14, 15, 16
入力「L」レベル電圧	I _{OZL}	V _{OUT} =0.4V		1.2	3.0	mA	17
オフ状態出力電流	I _{OZH}	TOE=0V, V _{OUT} =5V			10	μA	11, 12, 13, 14
		TOE=0V, V _{OUT} =0V				μA	14
入力「H」レベル電流	I _{IH}	V _{IN} =5V			10	μA	1, 2, 10
入力「L」レベル電流	I _{IL}	V _{IN} =0V				μA	1, 2, 5, 6
プルアップ電流	I _{SO}	TOE=0V	-15	-5		μA	10
プルダウン電流	I _{SI}	PD, B/H=5V		5	15	μA	5, 6
St/GTしきい電圧	V _{TST}			2.35		V	17
VREF 出力電圧	VREF	無負荷	2.4		2.7	V	4
VREF 出力抵抗	RREF			1		kΩ	4

入力アンプ特性 / Ta=25°C±2°C, V_{DD}=5V, V_{SS}=0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
入力オフセット電圧	V _{IO}		-25		25	mV
入力オフセット電流	I _{IO}	V _{SS} ≦V _{IN} ≦V _{DD}		±100		nA
電源電圧除去比	PSRR	1 kHz		60		dB
同相信号除去比	CMRR			60		dB
オープンループ電圧利得	Ao			65		dB
0 dB 帯域幅	f _T			1.5		MHz
最大出力電圧	V _O	R _L ≧100kΩ		4.5		V _{p-p}
許容容量負荷	C _L			100		pF
許容負荷抵抗	R _L			50		kΩ
同相入力電圧範囲	V _{CM}	無負荷		3.0		V _{p-p}

出力コード表

FL	FH	KEY	TOE	B/H="L"				B/H="H"					
				Q4	Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1		
697	1209	1	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
697	1336	2	H	L	L	H	H	L	L	L	L	L	H
697	1477	3	H	L	L	H	H	L	L	L	L	H	L
770	1209	4	H	L	H	L	H	L	L	L	H	L	L
770	1336	5	H	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H
770	1477	6	H	L	H	H	L	L	L	H	L	H	L
852	1209	7	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L
852	1336	8	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	H
852	1477	9	H	H	L	L	L	H	L	L	L	L	H
941	1336	0	H	H	L	H	L	H	H	L	L	H	L
941	1209	*	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L
941	1477	#	H	H	H	L	L	H	H	H	L	L	L
697	1633	A	H	H	H	L	H	L	L	L	H	H	H
770	1633	B	H	H	H	L	H	L	L	H	L	H	H
852	1633	C	H	H	H	L	H	L	L	H	L	H	H
941	1633	D	H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H
-	-	-	L	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z

Z:ハイインピーダンス

ガードタイムの設定

入力信号有効時間 t_{REC} 、インターディジットポーズ有効時間 t_{ID} は、外付けCRにより設定する。
 t_{REC} 、 t_{ID} 時間は以下の式により算出される。

$$t_{REC} = t_{DP} + t_{GTP}$$

$$t_{ID} = t_{DA} + t_{GTA}$$

(a) 基本回路

$$t_{GTP} = RC \cdot \ln [V_{DD} / (V_{DD} - V_{TST})]$$

$$t_{GTA} = RC \cdot \ln (V_{DD} / V_{TST})$$

(b) t_{GTP} < t_{GTA}

$$t_{GTP} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln (V_{DD} / (V_{DD} - V_{TST}))$$

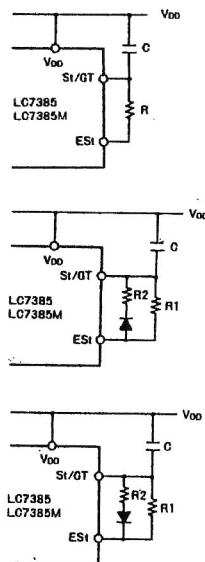
$$t_{GTA} = R_1 C \cdot \ln (V_{DD} / V_{TST})$$

(c) t_{GTP} > t_{GTA}

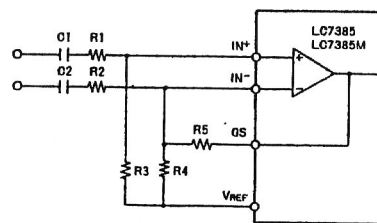
$$t_{GTP} = R_1 C \cdot \ln [V_{DD} / (V_{DD} - V_{TST})]$$

$$t_{GTA} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln (V_{DD} / V_{TST})$$

ガードタイム設定回路



差動入力回路例



素子値例

$$C_1 = C_2 = 0.01 \mu F$$

$$R_1 = R_2 = R_5 = 100 k\Omega$$

$$R_4 = 60 k\Omega, R_3 = 37.5 k\Omega$$

$$R_3 = \frac{R_4 R_5}{R_4 + R_5}$$

$$\text{電圧利得: } A_v = \frac{R_5}{R_1}$$

$$\text{入力インピーダンス} = 2 \sqrt{R_1^2 + \left(\frac{1}{2\pi f C_1}\right)^2}$$

■ M1632とピン・インストラクションは同じです。(差し替え可能)
但し、メーカーのピン番号の振り方が逆になっています。(1~14, 14~1)
■ LEDバックライトについて
・LEDの順方向電圧が4.2V (typ)ですので、電源とは抵抗を介して接続してください。抵抗値は周囲の明るさで多少変わります(約10Ω~100Ω)
・液晶基板上のJ3部分をショートし、LEDのカソード側のパターンに抵抗(チップ抵抗)を半田付けしてもバックライトが点灯します。(液晶側電源と共用できます)



PIC16F84A-20/P PIC16F84A-20/SO

18 ピン フラッシュ /EEPROM 8ビット マイクロコントローラ

1.0 概要

PIC16F8X は、低価格、高性能、CMOS、完全スタティック設計の 8 ビットマイクロコントローラ PIC16CXX ファミリーの 1 グループです。

このグループには、以下のデバイスが含まれます。

- PIC16F83
- PIC16F84
- PIC16CR83
- PIC16CR84

全ての PICmicro™ マイクロコントローラは、先進の RISC アーキテクチャを採用しています。PIC16F8X は、機能拡張したコア機能、8 レベルのスタック、複数の内部および外部の割り込みソースを持っています。ハードウェアアーキテクチャは命令バスとデータバスが別なので、8 ビットデータが入る 14 ビット幅の命令ワードにすることができました。2 ステージ命令パイプラインによって、2 サイクルを必要とするプログラム分岐を除き、すべての命令が 1 サイクルで実行可能です。命令数は 35 です。(縮小命令セット) レジスタバンクが大きいので、高いパフォーマンスを達成できます。

PIC16F8X マイクロコントローラは、同クラスの他の 8 ビットマイクロコントローラと比較して、およそ 2:1 のコード圧縮、最大 4:1 のスピード向上 (20 MHz) を達成できます。

PIC16F8X は、最大 68 バイトの RAM、64 バイトのデータ EEPROM メモリ、13 本の I/O ピンを搭載しています。また、タイマー/カウンタも内蔵しています。

PIC16CXX ファミリーは、外付け部品点数を少なくすることにより、コスト削減、システム信頼性向上、低消費電力化できる特殊機能を備えています。4 種類のオシレータオプションは、低コストの RC オシレータ、低消費電力の LP オシレータ、標準水晶の XT、高速クリスタルの HS から選択できます。スリープ (パワーダウン) モードでは消費電力を少なくできます。内部、外部割り込みやリセットによりチップをスリープモードからウェイクアップできます。

専用のオンチップ RC オシレータ付きの高信頼性 ウォッチドッグタイマーを使用してソフトウェアのロックアップを防ぐことができます。

フラッシュプログラムメモリのデバイスは、同じパッケージを試作開発用と生産用の両方に使用することができます。インサーキットでの再プログラム書き込み可能なので、デバイスを製品から外さずにコードをアップデートできます。これは、デバイスを簡単に取り外しできないがコードの更新が必要なアプリケーションの試作開発用に役立ちます。また、コードの更新が必要なりモートアプリケーションにも役立ちます。(課金情報など)

なアプリケーションにフィットします。フラッシュ /EEPROM 技術により、アプリケーションプログラムのカスタマイズ (送信コード、モーターの速度、受信周波数、セキュリティコードなど) を非常に速く便利に行えます。小型表面実装パッケージにより、このマイクロコントローラシリーズは、省スペースの製品にも完璧にフィットします。低価格、低消費電力、高性能、使いやすさ、I/O のフレキシビリティにより、PIC16F8X は今までマイクロコントローラの使用が検討されなかった分野 (タイマ機能、シリアル通信、キャプチャ、コンペアおよび PWM 機能、コプロセッサ製品など) にも大きな能力を発揮します。

インサーキットシリアルプログラミング機能があるので、組み立て、試験終了後の製品をカスタマイズ可能です。製品に製造番号をつけたり、キャリブレーションデータを格納したり、出荷直前に最新ファームウェアをプログラム書き込みできます。

1.1 ファミリーや将来の製品との互換性

PIC16CXX ファミリーのマイクロプロセッサを使い慣れているユーザーなら、この製品が PIC16CXX アーキテクチャの拡張バージョンであることをおわかりになるでしょう。機能拡張のリストについては付録 A を参照してください。PIC16CXX デバイス用に書かれたコードは、簡単に PIC16F8X デバイスに移植できます (付録 B)。

1.2 開発サポート

PIC16CXX ファミリーは、フル機能のマクロアセンブラ、ソフトウェアシミュレータ、インサーキットエミュレータ、低価格開発用プログラムライターおよびフル機能のプログラムライターによりサポートされています。また、C コンパイラやアジャストロジックサポートツールもあります。

表 1-1 に、PIC16F8X の機能がまとめられています。図 3-1 は、PIC16F8X の簡単なブロック図です。

PIC16F8X は、高速自動車や家電製品のモーター制御から低電力リモートセンサー、電子錠、セキュリティデバイスおよびスマートカードにいたるまでのさまざまな

このデータシートに記載されているデバイス:

- PIC16F83
- PIC16F84
- PIC16CR83
- PIC16CR84
- 動作電圧範囲が広いデバイス (PIC16L83X、PIC16L84X)

高性能 RISC CPU の特徴:

- すべての命令は 1 ワード、命令数: 35
- 2 サイクルのプログラム分岐命令を除いて、すべて 1 サイクル命令
- 動作速度: DC - 10 MHz クロック入力
DC - 400 ns 命令サイクル

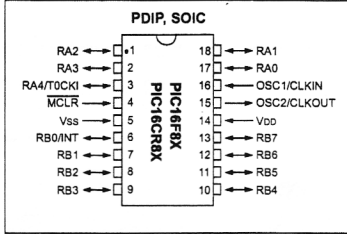
デバイス	プログラムメモリ (ワード)	データ RAM (バイト)	データ EEPROM (バイト)	最大周波数 (MHz)
PIC16F83	512 Flash	36	64	10
PIC16F84	1 K Flash	68	64	10
PIC16CR83	512 ROM	36	64	10
PIC16CR84	1 K ROM	68	64	10

- 14 ビット幅の命令
- 8 ビット幅のデータ
- 特殊機能レジスタ: 15
- ハードウェアスタック: 8 レベル
- 直接、間接、相対の各アドレスモード
- 割り込みソース:
 - 外部 RBO/INT ピン
 - TMR0 タイマーのオーバーフロー
 - PORTB(7:4) ピン変化による割り込み
 - データ EEPROM の書き込み完了
- フラッシュプログラムメモリの消去 / 書き込みサイクル: 1000 回
- EEPROM データメモリの消去 / 書き込みサイクル: 10,000,000 回
- EEPROM データ保持 > 40 年

周辺機能の特徴:

- I/O ピン数: 13 (ピンごとに入出力設定可能)
- シンク / ソース電流 (LED 直接駆動可能)
 - 1 ピンごとに最大シンク 25 mA
 - 1 ピンごとに最大ソース 20 mA
- TMR0: 8 ビット タイマー/カウンタ プログラム マルチ 8 ビットプリスケール付き

ピン配置図



マイクロコントローラ特殊機能:

- インサーキットシリアルプログラミング (ICSP™) (ROM デバイスではデータ EEPROM のみをサポート)
- パワーオンリセット (POR)
- パワーアップタイマー (PWRT)
- オシレータスタートアップタイマー (OST)
- ウォッチドッグタイマー (WDT) 専用のオンチップ RC オシレータ付き
- コードプロテクション
- スリープモード 消費電力を少なくできます
- オシレータオプション 選択可能です
- CMOS フラッシュ /EEPROM テクノロジー:
 - 低電力、高速テクノロジー
 - 完全スタティック設計
 - 幅広い動作電圧範囲:
 - 商業用: 2.0V to 6.0V
 - 工業用: 2.0V to 6.0V
 - 低消費電力:
 - < 2 mA typ. • 5V, 4 MHz
 - 15 μ A typ. • 2V, 32 kHz
 - スタンバイ電流 < 1 μ A typ. • 2V

参考資料

ピンの名称	DIP No.	SOIC No.	I/O/P	Buffer Type	説明
OSC1/CLKIN	16	16	I	ST/CMOS ⁽³⁾	オシレータ水晶入力 / 外部クロックソース入力。
OSC2/CLKOUT	15	15	O	—	オシレータ水晶出力。水晶オシレータモード時に水晶またはセラミックレゾナータに接続。RC モードでは、OSC 1 の 1/4 の周波数の OSC2 ピン出力 CLKOUT、命令サイクルレートを示す。
MCLR	4	4	I/P	ST	マスター・クリア (リセット) 入力/プログラム電圧入力。このピンはデバイスのアクティブ・ロー、リセットになります。PORTA は双方向 I/O ポートです。
RA0	17	17	I/O	TTL	TMR0 タイマ / カウンタへのクロック入力として選択可能。出力はオープンドレインタイプ。 PORTB は双方向 I/O ポートです。PORTB は全入力内部プルアップがソフトウェアで選択可能です。 RBO/INT は外部割り込みピンとして選択可能です。
RA1	18	18	I/O	TTL	
RA2	1	1	I/O	TTL	
RA3	2	2	I/O	TTL	
RA4/TOCKI	3	3	I/O	ST	
RBO/INT	6	6	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	
RB1	7	7	I/O	TTL	
RB2	8	8	I/O	TTL	
RB3	9	9	I/O	TTL	
RB4	10	10	I/O	TTL	ピン変化による割り込み。
RB5	11	11	I/O	TTL	ピン変化による割り込み。
RB6	12	12	I/O	TTL/ST ⁽²⁾	ピン変化による割り込み。シリアルプログラミングクロック。
RB7	13	13	I/O	TTL/ST ⁽²⁾	ピン変化による割り込み。シリアルプログラミングデータ。
Vss	5	5	P	—	ロジックおよび I/O ピン用接地基準。
VDD	14	14	P	—	ロジックおよび I/O ピン用正極電源。

凡例: I = 入力, O = 出力, I/O = 入力/出力, P = 電力, — = なし, TTL = TTL 入力, ST = シュミット・トリガ入力

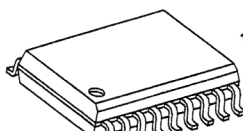
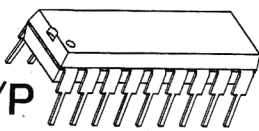
注 1: このバッファは外部割り込み入力の場合にはシュミットトリガ入力になります。

注 2: このバッファはシリアルプログラミングモードの場合にはシュミットトリガ入力になります。

注 3: このバッファは RC オシレータモードの場合にはシュミットトリガ入力になり、それ以外の時は CMOS 入力になります。

18 リードプラスチックデュアルインライン (P)

PIC16F84A-20/P



18 リードプラスチックデュアルインライン

ワイド、300 ミル

PIC16F84A-20/SO