



# PICマイコン多目的タイマーキット

PIC16F877高性能マイコン使用 20文字4行液晶表示

- ★オン/オフタイマー出力6チャンネル（各チャンネル独立に設定、動作）
- ★アップタイマー、ダウンタイマー、温度アラーム等多彩な機能満載です。
- ★ロータリーエンコーダ採用で時刻合わせが楽にできます。
- ★温度センサー搭載で指定温度でアラームブザーを鳴らすこともできます。

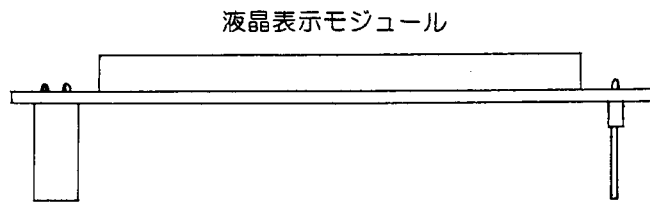
## ■部品表■

部品番号	数	部品名	備考 表示等
U1	1	LM35DZ	温度センサー
U2	1	EC16B ロータリーエンコーダ	
U3	1	高精度クロックオシレータ SG8002DC	6.553675MHz
U4	1	AE-16F877	プログラム書き込み済み
U5	1	SP232	SP202.ADM232 等互換品
U6	1	7805 3端子レギュレータ	5V1A
Q1	1	トランジスタ 2SA673	汎用PNP型（互換品の場合有り）
Q2~9	8	トランジスタ 2SC1213	汎用NPN型（互換品の場合有り）
LED1,8~13	7	赤色LED	3mmφ
LED2~7	6	緑色LED	3mmφ
LED14,15	2	青LED 5mmφ	5mmφ
D1, 2	2	ダイオード 1S2073	小信号スイッチングダイオード
DS1, 2	2	ショットキーダイオード 1S4	ショットキダイオード
C1~4, 7, 8	6	0.1μF積層セラミックコンデンサ	104
C5	1	100μF25V（16V以上）	電解コンデンサ
C6	1	10μF16V	電解コンデンサ
R43	1	22Ω 1/4Wカーボン抵抗	赤赤黒金
R5~11,31~36	13	680Ω 1/6Wカーボン抵抗	青灰茶金
R44, 45, 46	3	1KΩ 1/6Wカーボン抵抗	茶黒赤金
R3,29,37~42	8	4.7KΩ 1/6Wカーボン抵抗	黄紫赤金
R1, 2, 12~19 R25~28	14	10KΩ 1/6Wカーボン抵抗	茶黒橙金
R4, 30, 47	3	47KΩ 1/6Wカーボン抵抗	黄紫橙金
R20~24	5	100KΩ 1/6Wカーボン抵抗	茶黒黄金
VR1	1	10KΩ半固定抵抗	103
LCDM1	1	SC2004 液晶表示器	20文字4行ハイコントラスト型
CN1	1	20ピン（10×2）ピンソケット	（メス）
CN2	1	Dサブ9ピンメス	基板取り付け型
CN3	1	MJ-179P DCジャック	2.1mm基板取り付け
CN101	1	14ピン（7×2）ピンヘッド	（オス）（液晶の袋に入っている）
CN102	1	14ピン（7×2）ピンソケット	（メス）液晶バックライト部用
	5	シングルピンヘッド	（オス）液晶バックライト部用
SW1~9	9	タクトスイッチ	黒×6、赤×1、黄×1、青×1
Z1	1	HDB06PN ブザー	
B1	1	006P用電池スナップ	
	1	8ピン ICソケット	U3用
	1	40ピン ICソケット	U4用
	1	16ピン ICソケット	U5用
	1	AE-MPCLOCK基板	

■製作■ 回路図、部品表、部品配置図、部品資料を参考に組み立ててください。

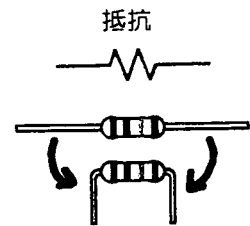
製作の注意 液晶表示モジュールはメイン基板中央にかぶさる様に取り付けますので、液晶表示モジュールの下（白い線で囲まれた内側）の部品は、液晶表示モジュールに当たらないように低く取り付けてください。

1、液晶表示モジュールにピンソケット、ピンヘッドを取り付けます。下図の様に14Pピンソケット、5Pピンヘッドを半田付けします。



14Pピンソケット

5Pピンヘッド



抵抗

折り曲げる

2、抵抗は数が多く、種類も多いので、一番はじめに取り付けます。

あらかじめ全部の抵抗を上図の様に基板の穴間隔にあわせて折り曲げてください。部品配置図を参考に順に基板に密着して取り付け、半田付けしてください。

3、ICソケット、ピンソケット、ピンヘッドを取り付けます。ICソケットは切り欠きの向きを基板印刷の向きにあわせてください。CN101はピンヘッド（オス）、CN102はピンソケット（メス）を取り付けてください。（液晶を逆向きに差し込まないように、わざとオス、メスを区別しています。）

4、コンデンサを取り付けます。C5、C6は極性がありますので、基板印刷の+に足の長いほうを差込み、基板の白枠に入るように寝かせてから半田付けしてください。C1～C4、C7、C8は極性はありません。

5、LED（LED15を除く）、ダイオード、トランジスタを取り付けます。全て極性があります。

ダイオードはあらかじめ基板の穴間隔にあわせて折り曲げてください。LEDは足の長いほうがアノードです、LED15は、まだ取り付けないでください。

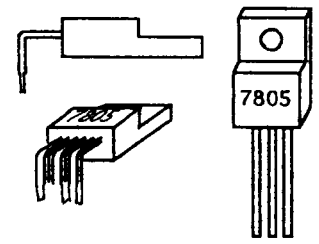
6、U1（LM35DZ）、U6（7805）を取り付けます。

U6（7805）はあらかじめ足を折り曲げ、基板に密着させて半田付けしてください。

発光ダイオード  
(極性があります)



U6 (7805)

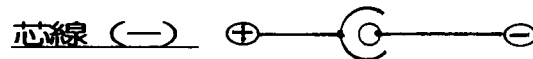
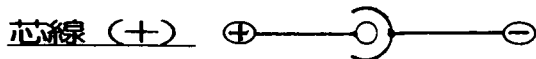


7、タクトスイッチ、DCジャック、Dサブコネクタ、半固定抵抗、ブザー、ロータリーエンコーダを取り付けます。タクトスイッチは、SW1に赤、SW2～7に黒、SW8に黄色、SW9に青色を取り付けます。

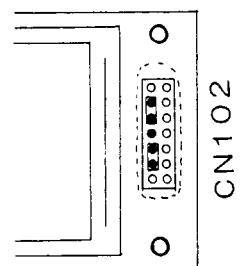
ブザー（Z1）は極性があります。足の長いほうが+です。基板印刷の+にあわせてください。

8、バッテリースナップを取り付けます。バックアップバッテリーはユニバーサル部に置きますので、R20横の穴にバッテリースナップの赤黒の線を差込みます。赤黒の線は、赤をB1+に、黒をB1-に基板半田面から差し込み部品面側から半田付けしてください。（電池はまだ取り付けないでください）

9、JP1は使用する電源（ACアダプタ）の極性にあわせて、抵抗の切り取ったリードで接続半田付けします。JP1は使用する電源プラグの極性により、（1-3、2-4）または（1-2、3-4）のどちらかをメッキ線等で半田付けショートしてください。

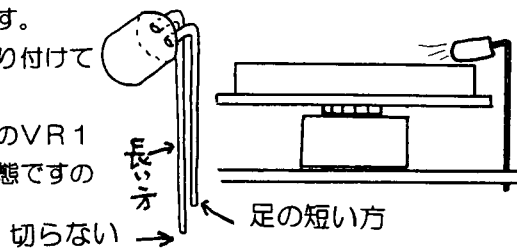


10、ここまで出来た所で一度部品や半田付けチェックしU3、U4、U5をICソケットに差し込んでください。次に液晶をCN101、CN102に差し込んでください。CN102は両端を1つ空けるように液晶の5Pピンヘッドを差し込んでください。

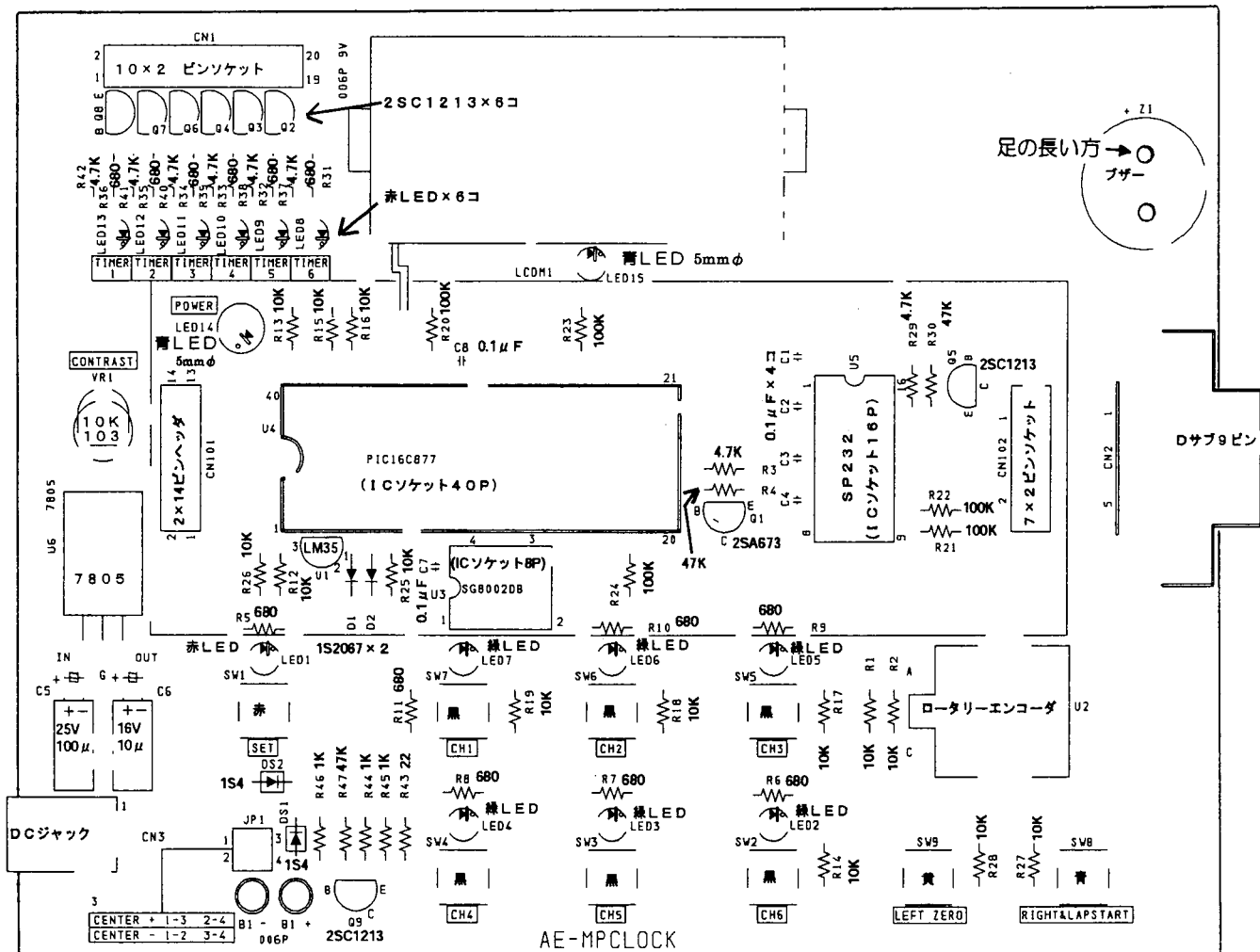


1 1、LED15を取り付けます。LED15は、液晶面の照明用です。液晶表示面をLEDで照射しますので、右図の様にLEDを加工し取り付けてください。

1 2、以上で組み立て完成です。電源を入れる前に液晶コントラストのVR1を時計方向いっぱいに戻しておいてください。この状態が一番濃い状態です。でお好みにあわせてVR1を調整してください。



■ 部品配置図 ■



■ 電源について ■

電源は9V~12V 約100mAです。ユニバーサル部の5Vは、最大600mA程度使用できます。その場合はその分を加算した電源電流が必要です。B1電池は停電時のバックアップ電池です。(キットには付属していません006P型9V電池を使用してください。) 停電時には自動で切り替わります。停電時には青色のLED14、15は消費電流を少なくする為点灯しません。

バックアップ電池はLED15のリードや、ユニバーサルエリアの5Vの穴に接触しない様テープ等を張ってください。バックアップ電池は、バーサル部の5V用電流を流す能力はありません。

★このキットは7805を内蔵し、内部5Vで動作しますのでバックアップ電池を使用しない場合は、電源7V~12Vで動作します。9V以下の電源を使用する場合は、バックアップ電池が先に放電しますので、バックアップすることができません。

■ 液晶 ■

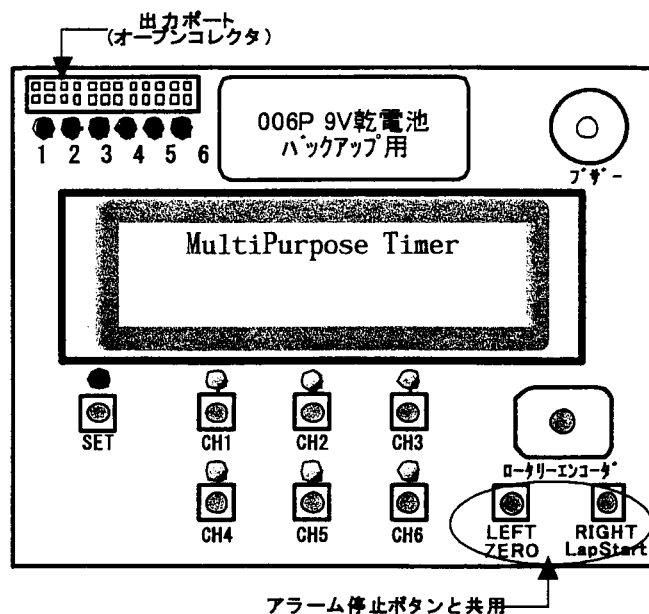
このキットの付属液晶はハイコントラストタイプ(バックライト無しタイプ)です。この液晶の代わりにバックライト付き液晶を使用することも出来ます。その場合はバックライトLED電源をこの基板上的CN102から取ることが出来ます。



## PIC 多目的タイマーの使い方

6出力（トランジスタのオープンコレクタ出力）、1アラームブザー、20文字4行液晶表示で出力、表示します。ロータリーエンコーダを利用した簡単時間設定の多目的タイマーです。同時に各機能を動作させることが可能です。

- 6チャンネルのアラーム。（ブザーで知らせます。）  
（6チャンネル同時動作可能）
- 3チャンネル時間指定オン/オフタイマー（ポートに出力）  
（オン時間とオフ時間を個別に指定）  
（オープンコレクタ出力端子内蔵）
- 3チャンネルインターバルタイマー（ポートに出力）  
（オン周期とオフ周期を個別に指定）  
（オープンコレクタ出力端子内蔵）
- 6チャンネルのダウンタイマー（ブザーで知らせます）  
（最大 65535 日）
- 6チャンネルのアップタイマー（LCDに表示します。）  
（最大 65535 日）
- 6チャンネルのラップタイマー（LCDに表示します。）  
（最大 24 時間）
- 1チャンネル温度アラーム（ブザーで知らせます。）  
3つの指定温度以上でアラーム  
3つの指定温度以下でアラーム  
温度は、0.1℃単位まで表示されますが、実際の分解能は約 0.5℃です。  
温度は、キャリブレーションを行っていないので、手動で合わせる必要があります。  
日付けモード画面で温度表示をあわせることができます。  
3つの指定温度をすべて有効にしても現在温度に一番近い指定温度でブザーが鳴ります。



## 多目的タイマーの特徴

時計時刻合わせ機能の特徴は、ロータリーエンコーダを使用しているため、時間合わせが容易にできます。誤ってセットしたい時刻を越えてしまったとき、この時計は、ロータリーエンコーダを逆に回すことで時刻を戻すことができます。アラーム、タイマー共に、セットした時刻をEEPROMに記憶するので、電源を切ってもセットした予約時刻が消えることはありません。[Set] ボタンのLEDがオン→オフが変わるときに、設定時刻をEEPROMに書きこみます。

LCD画面の種類は、11種類あり機能画面と呼んでいます。

ロータリーエンコーダを回すことで、

[Set] LEDがオフのときは、機能画面の切り替えを行います。

[Set] LEDがオンのときは、機能画面に表示されている設定値を変更します。

全ての機能は同時に使用することができます。

予約用の6個のボタンは、LED表示によって状態の確認ができます。暗い部屋で、何番のアラームがセットされているかわかるように、アラームモードのみ、オフのボタンのLEDをうっすらと点灯させるようにしています。

## 時間設定

- ① ロータリーエンコーダを回し、変更したい機能まで画面を進めます。
- ② [Set] ボタンを押します。赤LEDが点灯し、設定モードに入ったことを知らせると共に、LCD画面の一部が点滅します。
- ③ [LEFT] ボタンまたは [RIGHT] ボタンを押し、LCDの点滅を変更したい個所に進めます。
- ④ ロータリーエンコーダを回し、データをセットします。
- ⑤ [Set] ボタンを押します。赤LEDが消灯し、設定モードから抜けたこと知らせます。また、同時に、設定値を内蔵EEPROMに書き込みます。

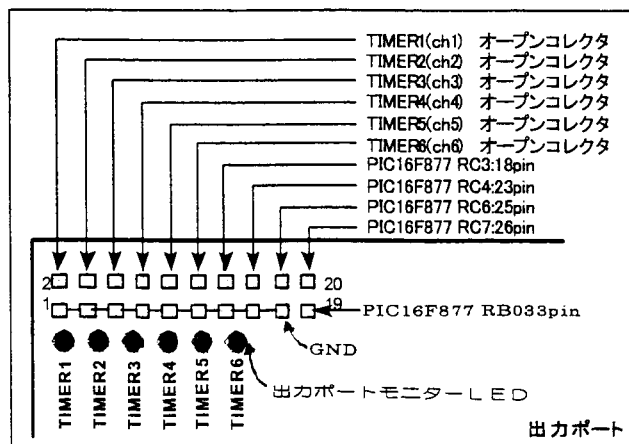
## 出力ポート

出力ポートは、オンオフタイマーの設定時間でオンオフします。状態はLED表示でモニターできます。

出力は、オープンコレクタ出力構成です。

出力オン時に『出力ポートモニターLED』が点灯し、トランジスタがオンになります。

コレクタ電流は (I<sub>cmax</sub>) 100mA程度にとどめてください。RC3, 4, 6, 7 RB0出力は将来の機能拡張用です。現在は機能しません。(何も接続しないでください。)



[SET] ボタンを押すと、[SET] LED がトグル (点灯 / 消灯) します。

[SET] LED が消灯のとき

[SET] LED が点灯のとき

<b>パワーオン時の初期画面</b>	
Multi Purpose Timer Ver.X.XX	ファームウェアバージョンが表示されます。

<b>時刻・温度機能画</b>		[1]時刻・温度画面	[1]画面
1. 2002年 8月27日 TUE		時刻、温度を表示します。	現在時間の修正、および、温度オフセット補正を行います。
Am4: 36. 43		温度表示は、0.1℃単位まで表示されますが、実際の分解能は、約0.5℃です。	温度はキャリブレーションを行っていないので手動で合わせます。
+28. 0℃		LED表示は、アラーム画面と同じ内容を表示します。	

<b>アラーム機能画面</b>	<b>表示とチャンネルの対応</b>	[2]アラーム画面	[2]画面
2. アラーム Am4: 36. 43	X XXXX XXX:XX. XX	アラーム時刻を表示します。	アラーム時刻の修正を行います。
8:45 10:00 11:00	[ch1] [ch2] [ch3]	ch1-6のLED点灯・消灯は、各チャンネルの	
13:00 14:00 21:55	[ch4] [ch5] [ch6]	アラームのオン・オフ状態を示します。	

<b>オン・オフ機能画面</b>	<b>表示とチャンネルの対応</b>	[3]オンオフタイマー画面	[3]画面
3. オンオフタイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX	時刻モード	ch1～ch3のオン時刻、オフ時刻を変更します。
シヨク ch1 ch2 ch3	[ch1] [ch2] [ch3]	ch1-ch3の3ch用意しています。	
オン 2:00 3:00 4:00	[ch1] [ch2] [ch3]	指定した時刻で出力ポートをオンオフします。	
オフ 2:30 3:30 4:30	[ch1] [ch2] [ch3]	例)左図のch1設定の場合、出力ポートch1	
		が2:00にオンし、2:30にオフします。	

<b>オン・オフ機能画面</b>	<b>表示とチャンネルの対応</b>	[4]オンオフタイマー画面	[4]画面
4. オンオフタイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX	間欠モード	ch4～ch6のオン時間、オフ時間を変更します。
カンケツ ch4 ch5 ch6	[ch4] [ch5] [ch6]	ch4-ch6の3ch用意しています。	
オン 0:10 0:20 1:00	[ch4] [ch5] [ch6]	指定した時間の間、出力ポートをオン・オフし、これを繰り返します。	
オフ 0:10 0:40 0:10	[ch4] [ch5] [ch6]	例)左図のch6設定の場合、出力ポートch6	
		が1時間オンし、10分間オフしこれを繰り返します。	

<b>ダウンタイマー機能画面</b>	<b>表示とチャンネルの対応</b>	[5,6]ダウンタイマー画面	[5,6]画面
5. ダウンタイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX	画面は1～3chと4～6chの2つに分かれています。	ダウンカウントを開始する、時間を設定します。
ch1 0日 0:00.00	[ch1]		
ch2 0日 0:00.00	[ch2]		
ch3 0日 0:00.00	[ch3]		
6. ダウンタイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX	予め日時や時間をセットし、オンするとダウンカウントを開始します。	
ch4 0日 0:00.00	[ch4]		
ch5 0日 0:00.00	[ch5]		
ch6 0日 0:00.00	[ch6]	0になった時アラームを鳴らします。	

<b>アップタイマー機能画面</b>	<b>表示とチャンネルの対応</b>	[7,8]アップタイマー画面	[7,8]画面
7. アップタイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX		カウントアップされたデータをクリアするには、[SET]ボタンを押して、[SET]LEDを点灯させて、[LEFT]、[RIGHT]ボタンでクリアしたいデータまで点滅個所を移動させてさせてロータリーエンコーダで0を指定し、[SET]ボタンを押して[SET]LEDを消灯させて終了。
ch1 7日 18:52.22	[ch1]		
ch2 0日 0:00.00	[ch2]		
ch3 0日 0:00.00	[ch3]		
8. アップタイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX		
ch4 0日 0:00.00	[ch4]		
ch5 0日 0:00.00	[ch5]		
ch6 0日 0:00.00	[ch6]		

<b>ラップタイマー機能画面</b>	<b>表示とチャンネルの対応</b>	[9,A]ラップタイマー画面	[9,A]画面
9. ラップ タイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX	個々に、chxSWを押すとストップウォッチとして動作します。	何も機能しません。
ch1 0:00.00.00	[ch1]		
ch2 0:00.00.00	[ch2]		
ch3 0:00.00.00	[ch3]		
A. ラップ タイマー Am4: 36. 43	X. XXXX XXX:XX. XX	ラップタイマーとして使用するときは、以下のボタンを使用します。	
ch4 0:00.00.00	[ch4]	[LEFT]・・・ オールクリア	
ch5 0:00.00.00	[ch5]	[RIGHT]・・・ ch1-6同時スタート	
ch6 0:00.00.00	[ch6]	[chx]・・・ ストップウォッチのスタート/ストップ	
		時間の測定は、4/100秒分解能です。	

温度アラーム機能画面	表示とチャンネルの名称
B. オントアラーム Am4: 36. 43 +28. 0°C ↓ +3.3°C +4.0°C +5.0°C ↓ +1.5°C +1.0°C +0.5°C	X XXXX XXX:XX.XX +28. 0°C [ch1] [ch2] [ch3] [ch4] [ch5] [ch6]

温度アラームモード [B]画面  
 ch1-3は、設定温度以上でアラーム、ch4-6は設定温度以下でアラームを鳴らします。各チャンネルのアラームを鳴らす温度を設定します。  
 温度の分解能は、約0.5°Cです。現在温度の調整は、[1]時刻・温事前に、室温に表示温度を合わせる必要があります。度機能画面で行います。

上記の場合で、すべてのチャンネルがオンのとき、温度が、+3.3°Cを越えた時点又は、+1.5°C以下になった時点でアラームが鳴ります。(今の温度と設定された温度の差が最も小さい設定値が優先されます。)

[ch1とch4]、[ch2とch5]、[ch3とch6]、をペアと考えた時、予め3種類の温度範囲を設定して置く事ができます。その時の状況で3種類から一つを選ぶ時、わざわざ設定データを変更せずに、ボタンを押す作業のみでアラーム温度を設定できます。

アラームを止めるには、アラームが鳴っているチャンネルをオフした後、[LEFT]または[RIGHT]ボタンを押します。

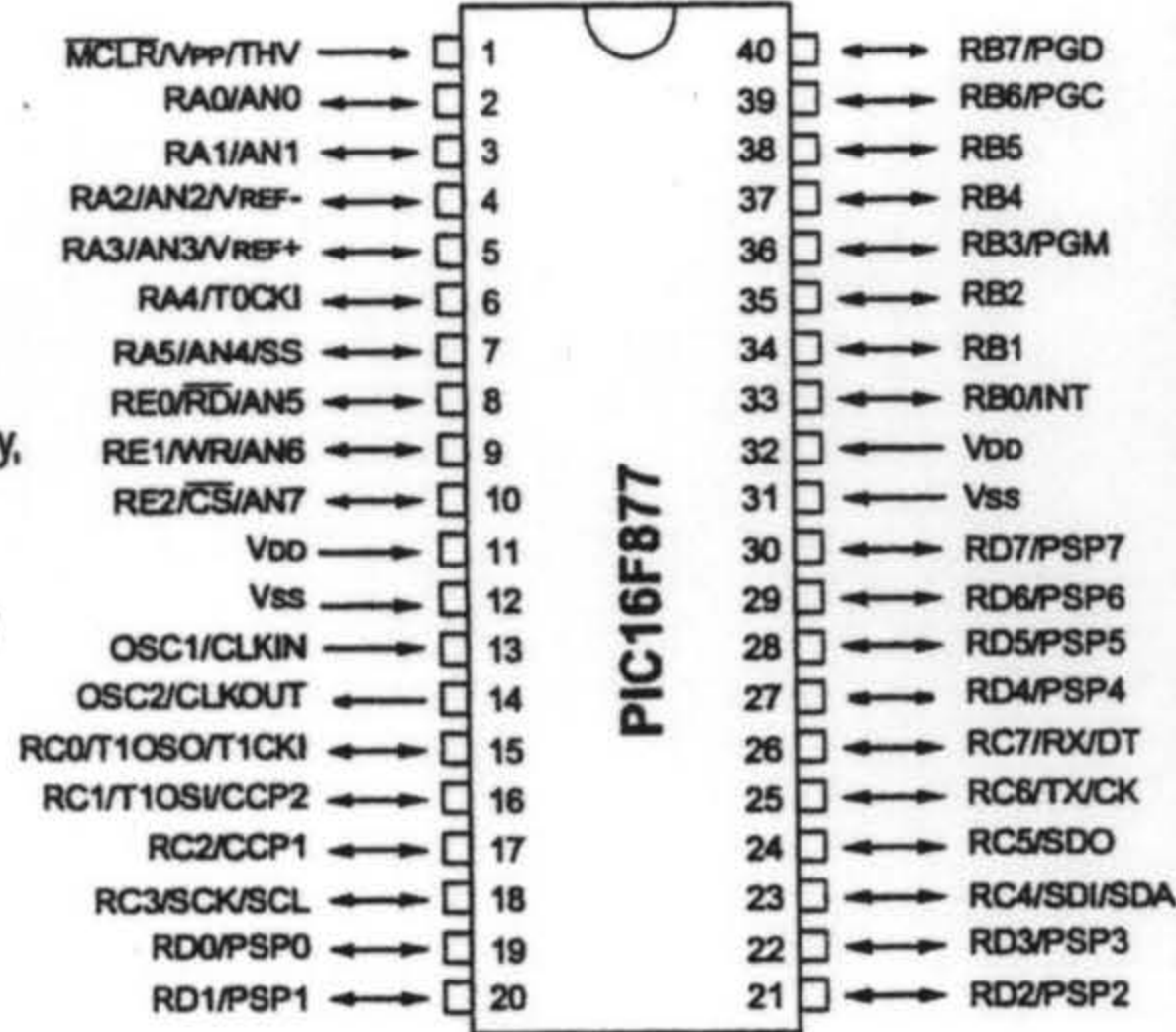
機能	ch1～ch6 スイッチと LED	アラーム	出力ポート
	ch1～ch6のスイッチによって各チャンネルのオン・オフを行ないます。オンまたはオフの状況はch1～ch6スイッチのそばのLED表示で確認します。そのチャンネルがオン(カウント中)時に点灯します。	アラームは、今、何処の画面が表示されているかに関わらず、いずれかの機能で、設定されていた時間や温度に達した時に鳴ります。  アラームのオフは、[LEFT ZERO]、または、[RIGHT&LAPSTART]ボタンを押すと止まります。	出力ポートの近くに配置されている、TIMER 1～6のLEDは、出力ポートの出力状態をモニターするためのLEDです。  出力ポートの出力は、今、何処の画面が表示されているかに関わらず、オンオフタイマーで、設定されていた時間に達した時にオンまたはオフを行ないます。
時刻・温度機能画面	アラーム機能のチャンネルオン・オフ状態が表示されます。	オン指定されているチャンネルが、指定された時刻になったときアラームが鳴ります。	
アラーム機能画面	チャンネルのオン・オフ状態を表示		
オン・オフタイマー機能画面	時刻モード	チャンネルのオン・オフ状態をch1～ch3に表示	出力ポートがオンになった時に『ピッ』と鳴ります。  オン指定されているチャンネルが、指定されたオン時刻になったとき、そのチャンネルに対応する出力ポートをオンします。オン指定されているチャンネルが、指定されたオフ時刻になったとき、そのチャンネルに対応する出力ポートをオフします。
	間欠モード	チャンネルのオン・オフ状態をch4～ch6に表示	出力ポートがオンになった時に『ピッ』と鳴ります。  オン指定されているチャンネルが、指定されたオン時間経過中は、そのチャンネルに対応する出力ポートをオンします。オン指定されているチャンネルが、指定されたオフ時間経過中は、そのチャンネルに対応する出力ポートをオフします。
ダウンタイマー機能画面	チャンネルのオン・オフ状態を表示	オン指定されているチャンネルが、0になったときアラームが鳴ります。	
アップタイマー機能画面	チャンネルのオン・オフ状態を表示		
ラップタイマー機能画面	チャンネルのオン・オフ状態を表示		
温度アラーム機能画面	チャンネルのオン・オフ状態を表示	ch1～ch3は、指定された温度を超えた時、アラームを鳴らします ch4～ch6は、指定された温度以下になった時、アラームを鳴らします。	



# PIC16F877 CMOS FLASH Microcontrollers

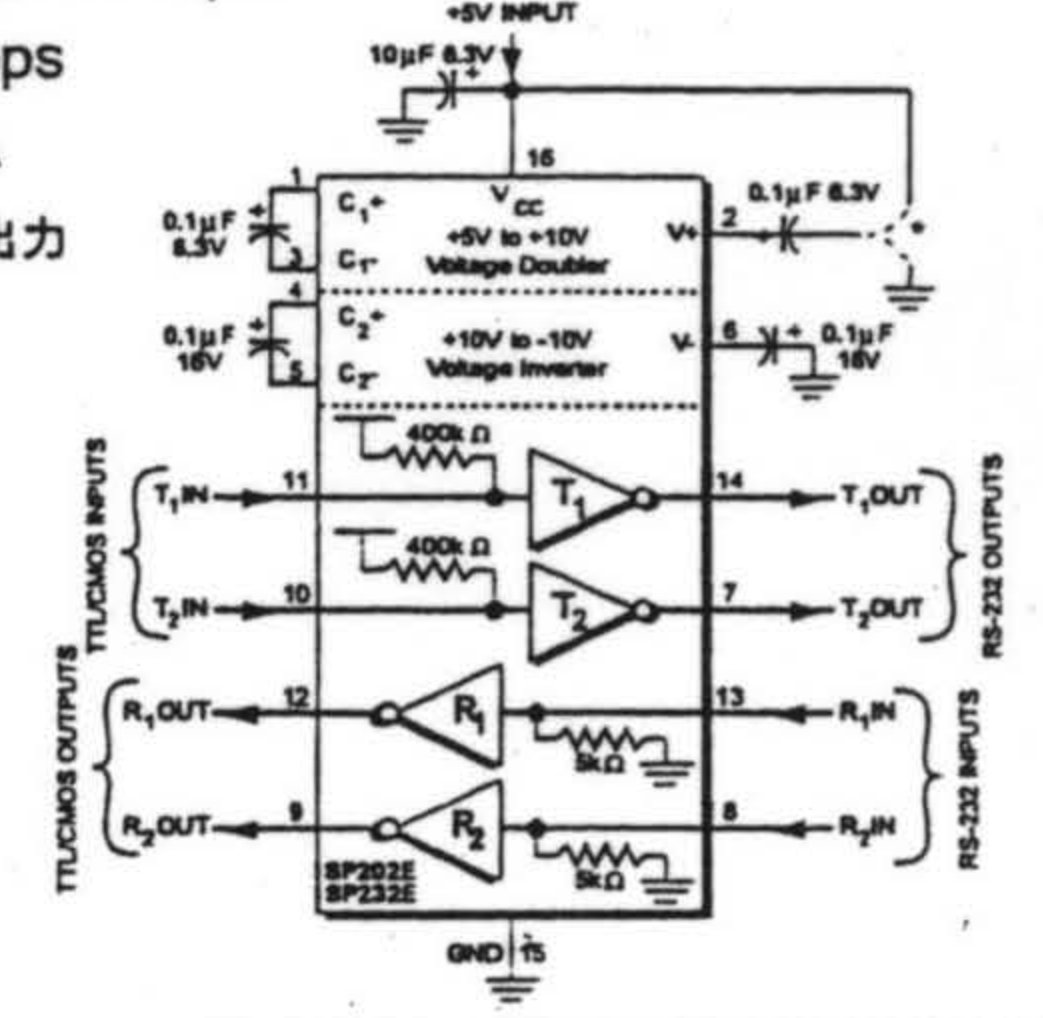
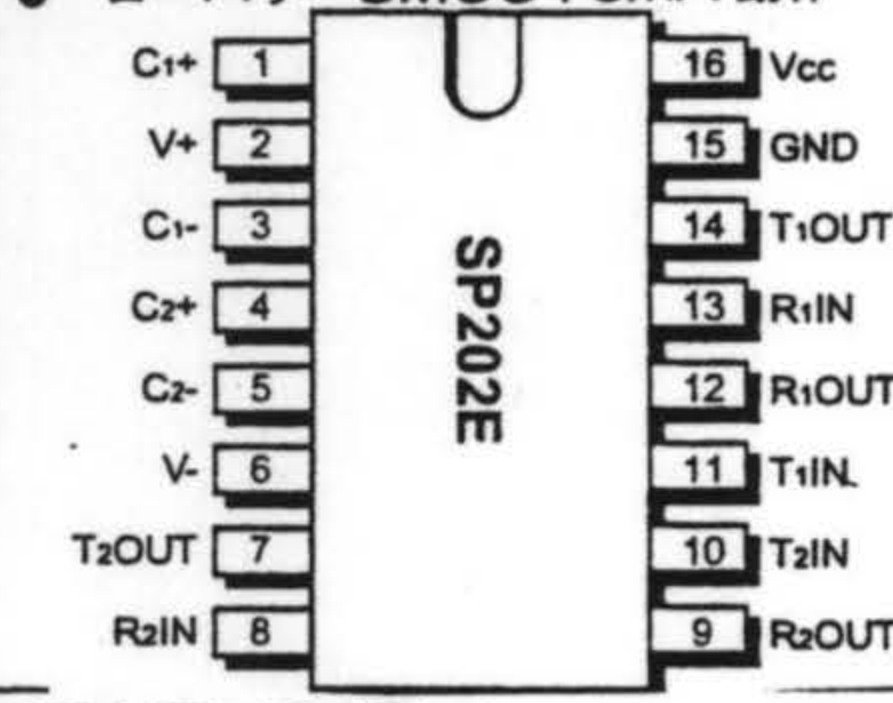
## Microcontroller Core Features:

- High-performance RISC CPU
- Only 35 single word instructions to learn
- All single cycle instructions except for program branches which are two cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input  
DC - 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of FLASH Program Memory,  
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM)  
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM data memory
- Pinout compatible to the PIC16C73B/74B/76/77
- Interrupt capability (up to 14 sources)
- Eight level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Power-on Reset (POR)
- Power-up Timer (PWRT) and  
Oscillator Start-up Timer (OST)

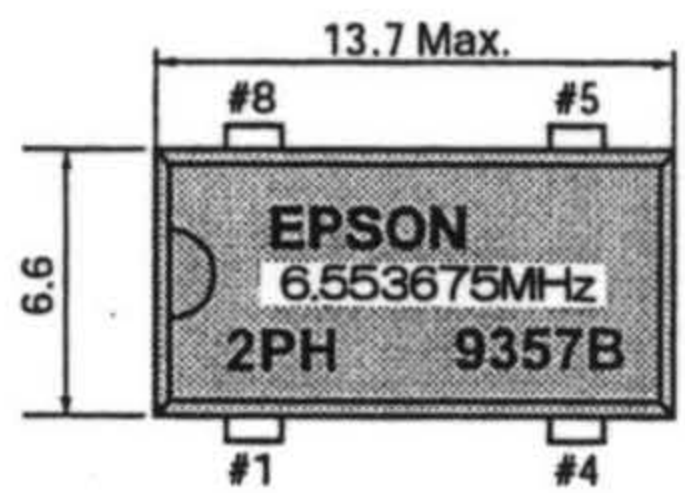


# SP232 RS232Cラインドライバ/レシーバ

- +5V単一電源動作
- RS232D & ITU V.28全規格に適合
- チャージポンプ・コンデンサ: 0.1μF to 10μF
- 高速データレート(負荷時): 120Kbps
- ローパワー・シャットダウン ≤1μA
- 3-ステートTTL/CMOS レシーバ出力
- ローパワーCMOS: 3mA 動作

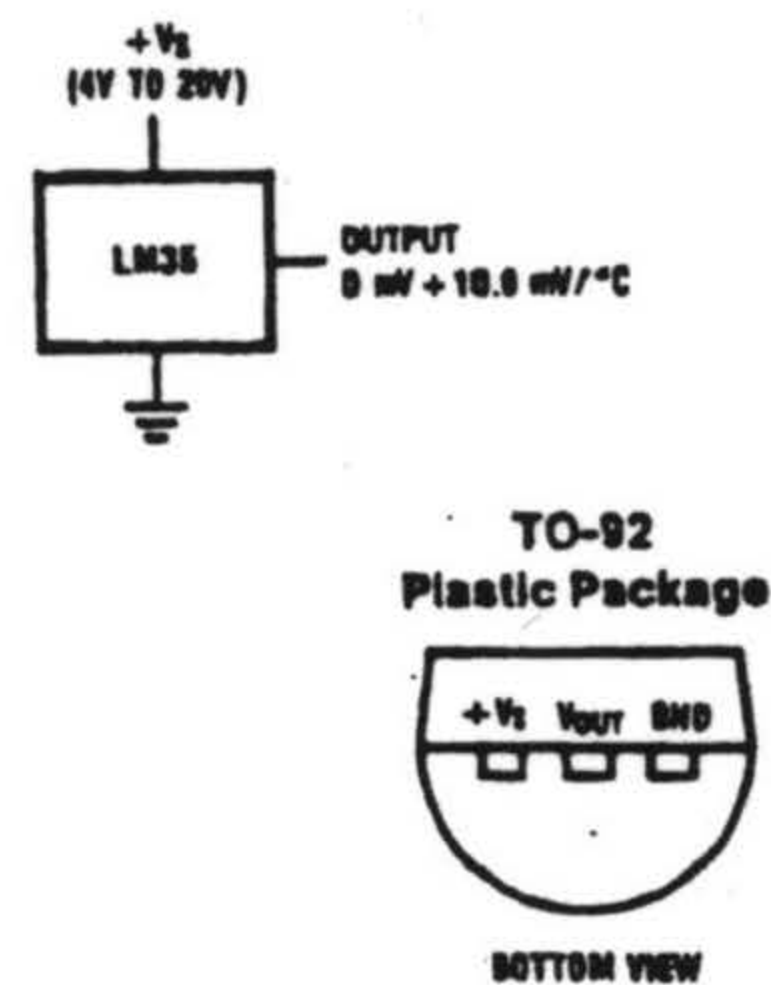


## クロック発振器 SG8002DC

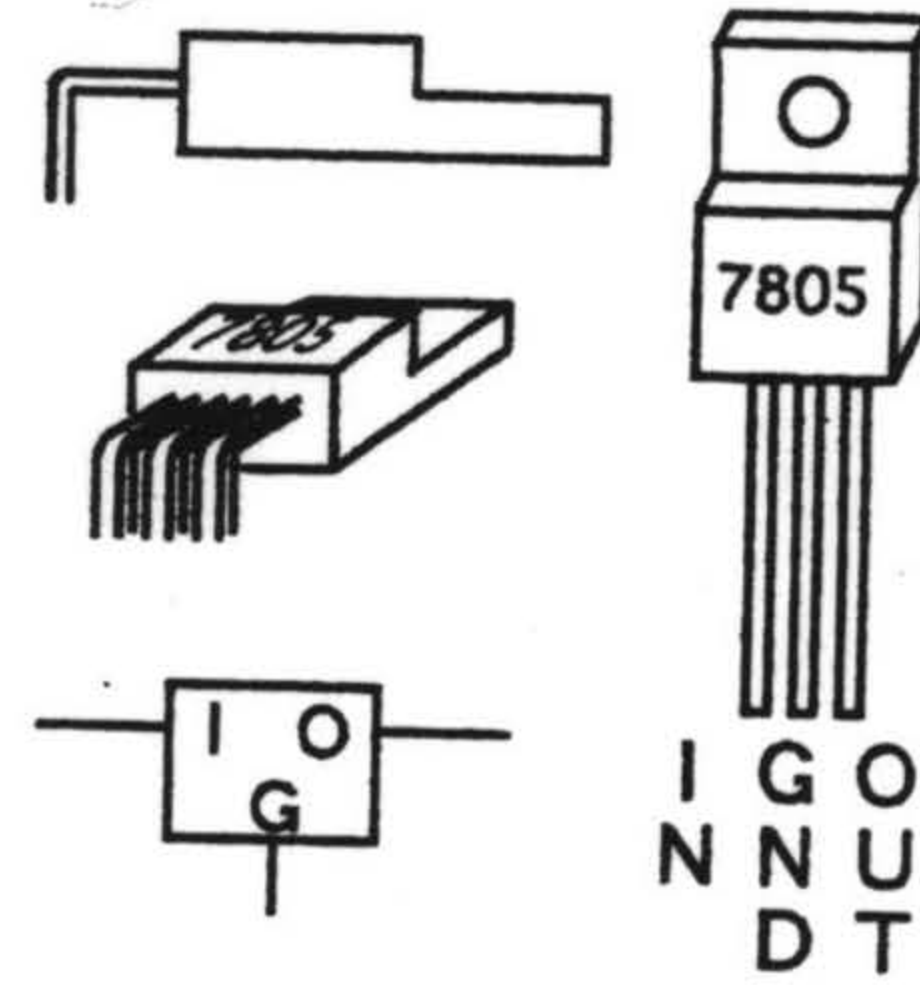


No.	Pin terminal
1	OE or ST
4	GND
5	OUT
8	VDD

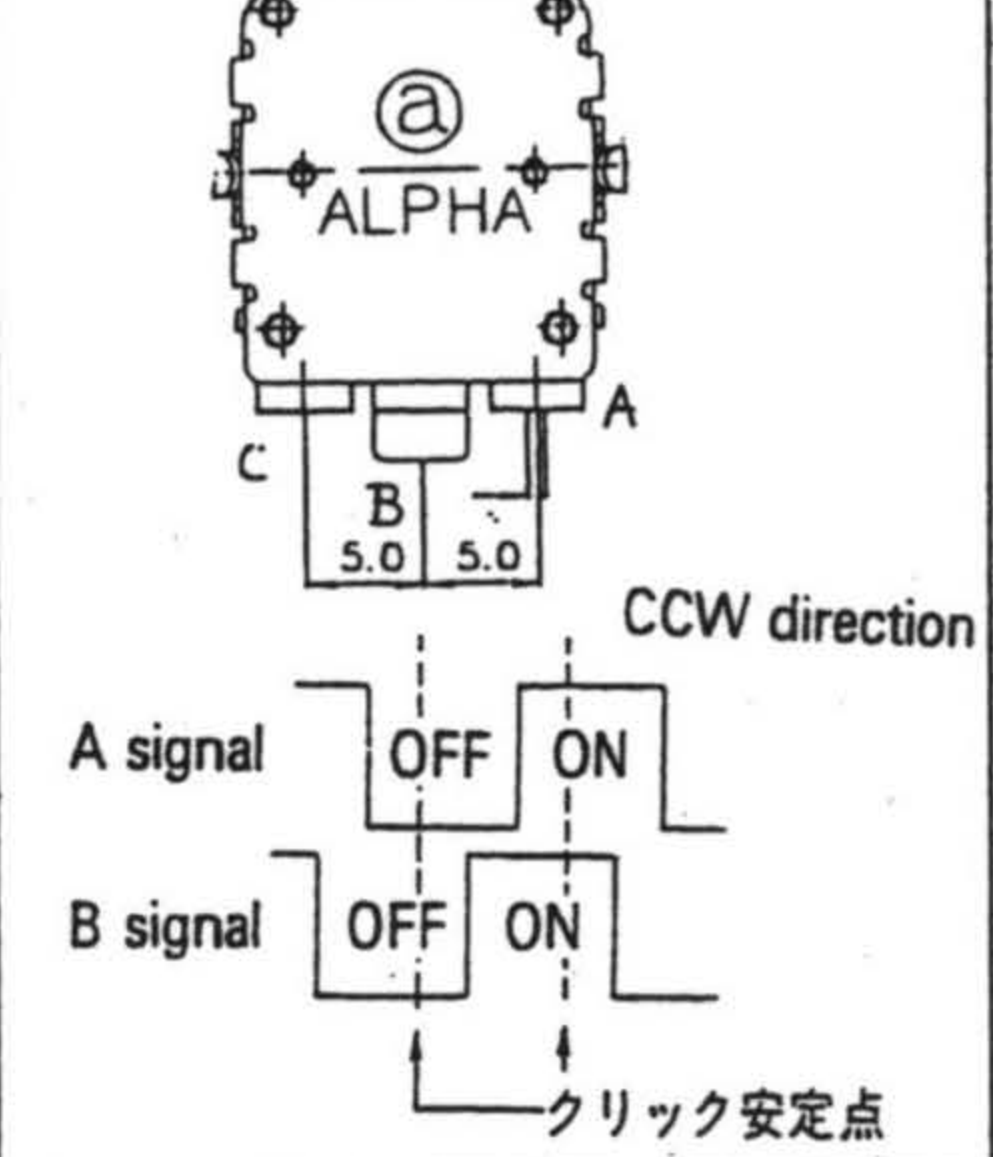
## LM35DZ 高精度摂氏直読温度センサIC



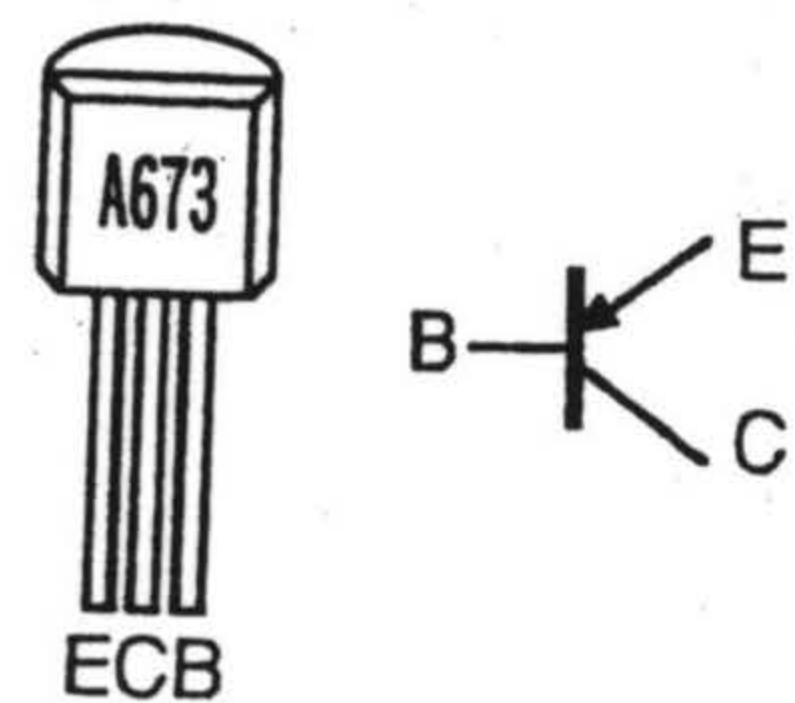
## 7805 三端子レギュレータ



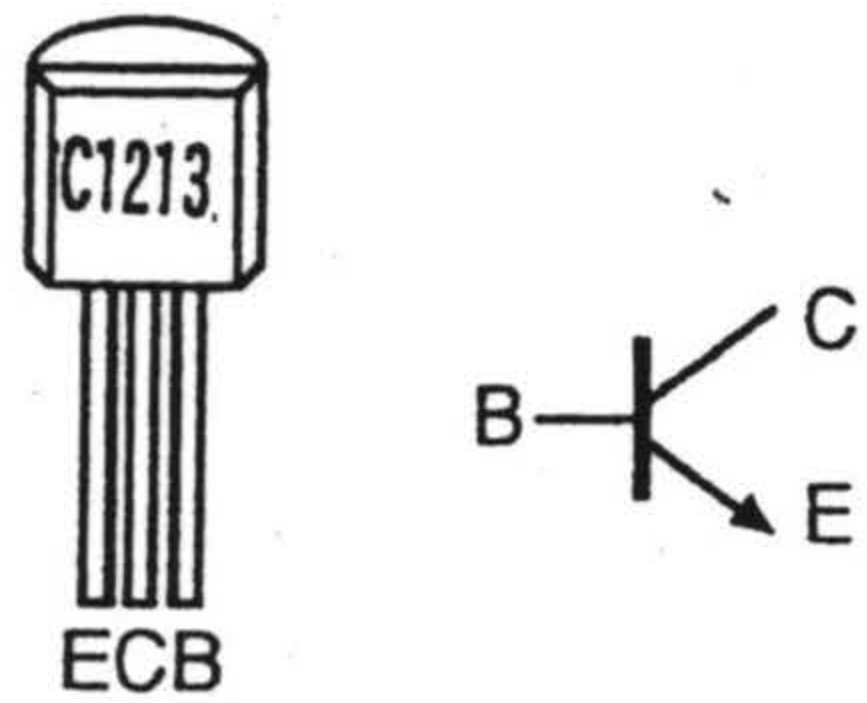
## ロータリエンコーダ



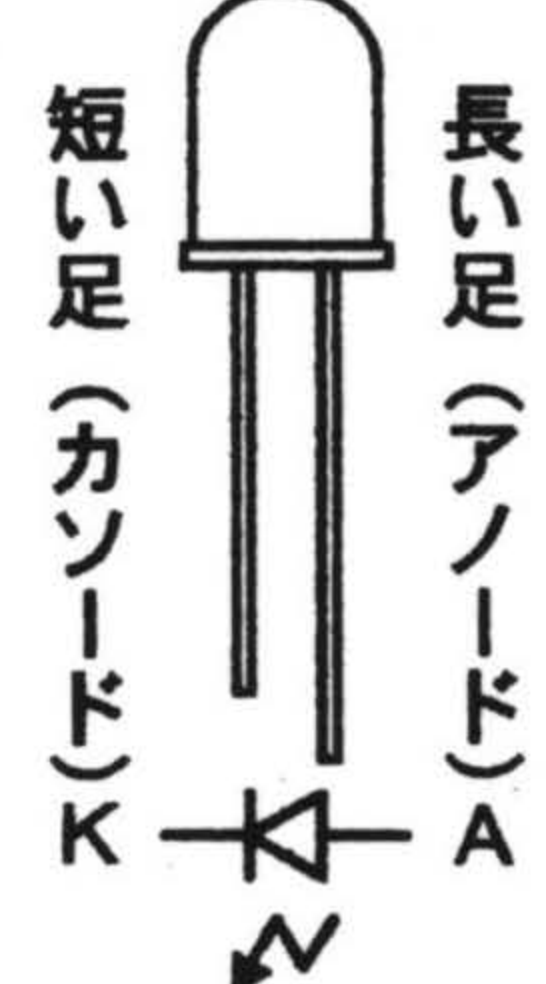
## トランジスタ 2SA673



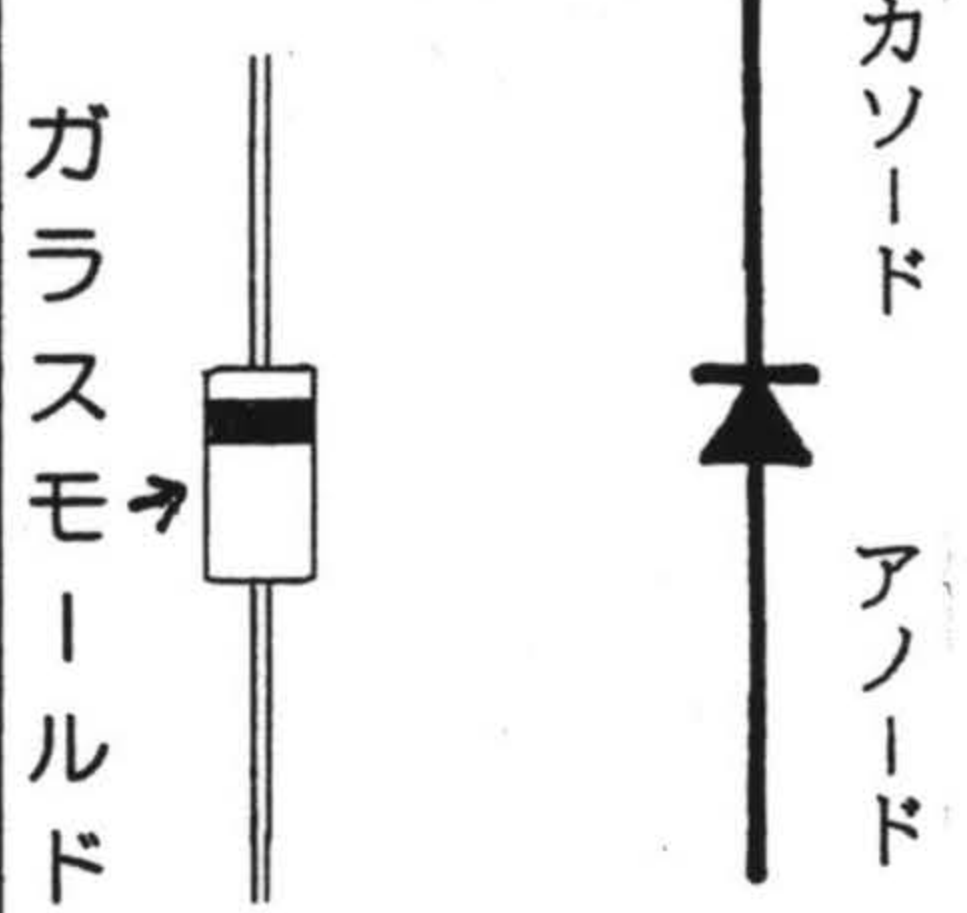
## トランジスタ 2SC1213



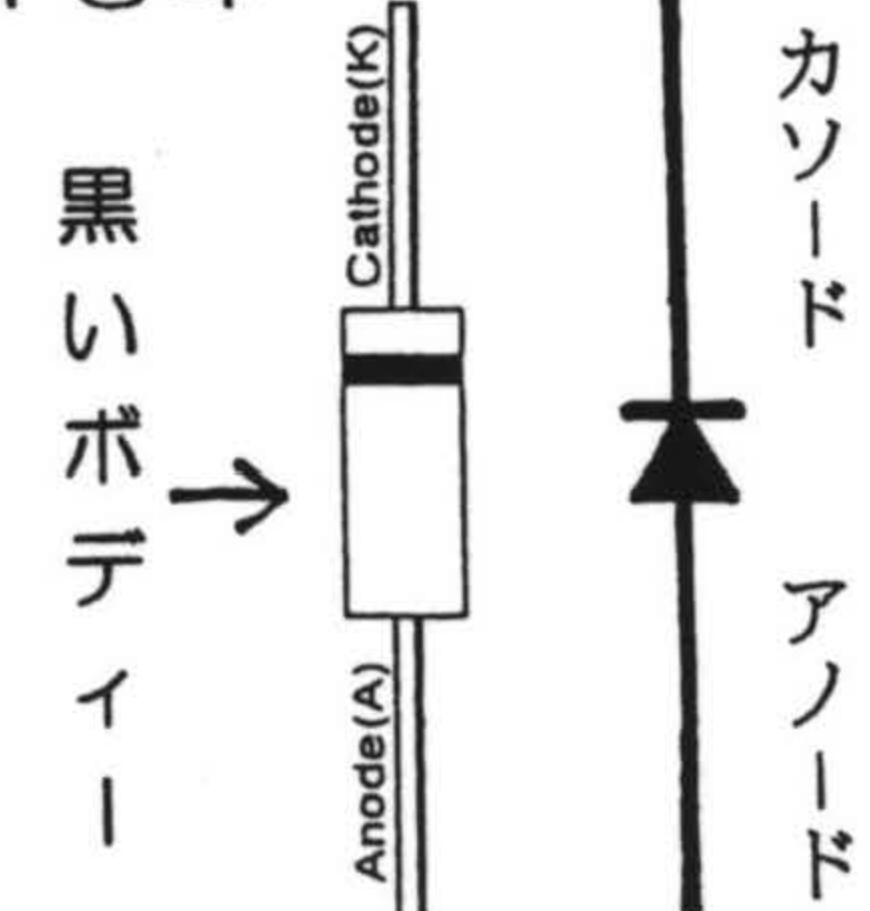
## LED (発光ダイオード)



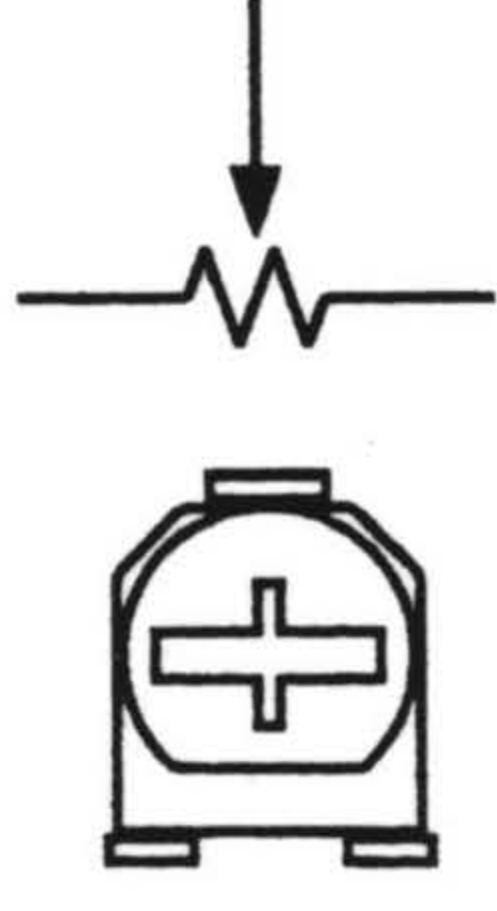
## スイッチングダイオード 1S2073



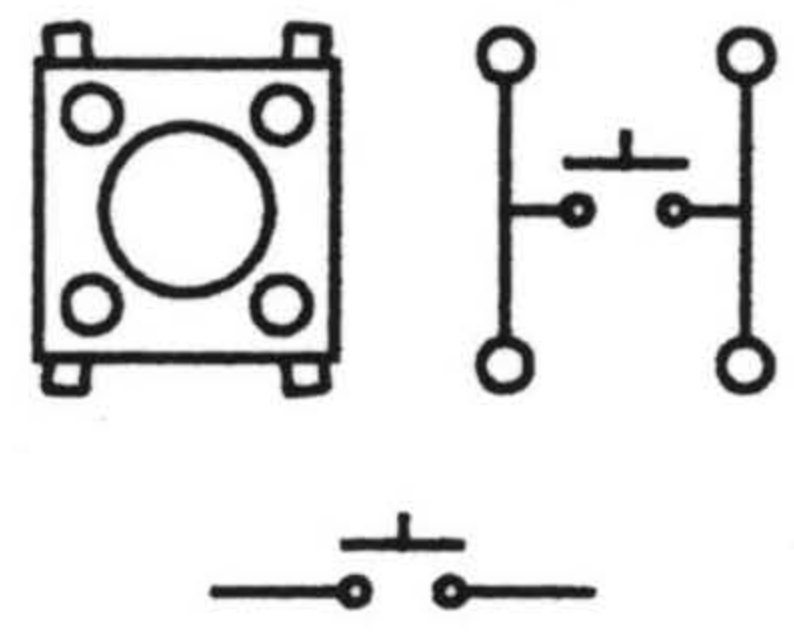
## ショットキダイオード 1S4



## 半固定抵抗



## タクトスイッチ



## ブザー HDB06PN

