

赤色高輝度大型7セグLED&PIC16F57使用【卓上型】

12/24 多機能デジタル時計Ver.3

タイマーor目覚し(アラーム)選択駆動ブザー付、および1/100秒ストップウォッチ、4桁アップダウンカウンタ、27年残日付

特徴

これまでの「多機能デジタル時計Ver.1,Ver.2」とは大きく異なる卓上型とし、また「タイマーorアラーム選択駆動ブザー」と「アラーム on/off 確認LED」を搭載しました。【LED(表示)基板】が、【IC基板】に対し[L字型]に90°起立しているため、表示が見やすい一方、押しボタン(タクト)スイッチは【IC基板】に水平配置で、操作性良好です。

- ・パターン付き専用ガラエポ基板、パーツ、組立&使用説明書一式付属。
- ・必要電源：DC9V~12V, 100mA

免責事項

本キットは、趣味の範囲で楽しんで戴く物です。安全装置や警報装置など、生命や財産に関わる重要な用途に使用された場合、如何なる補償も致しかねます。

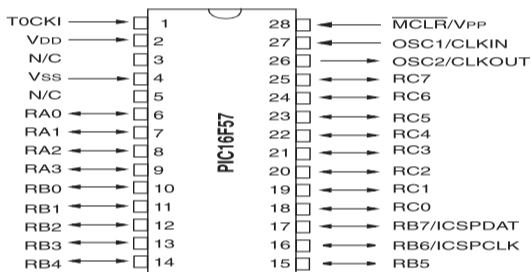
「多機能デジタル時計Ver.3」(株)秋月電子通商【http://akizuki-denshi.com/】
copyright c 2016 AKIZUKI DENSHI TSUSHO CO.,LTD. [2019.09.24]

部品説明

■ PIC16F57-I/P (極性があります) ■

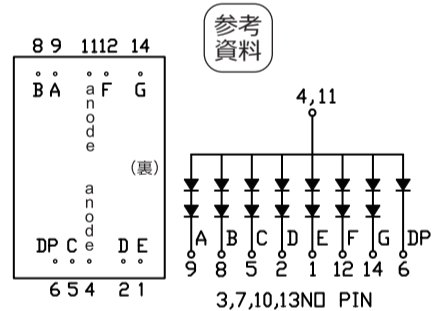
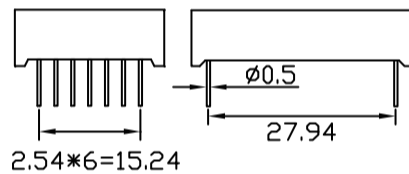
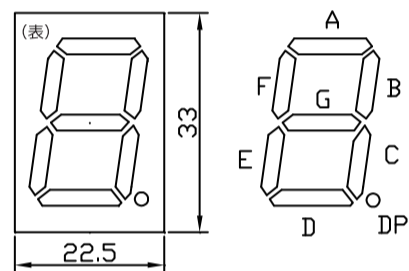
- ◇Microchip Technology Inc.製
- ◇PICマイクロコントローラ
- ◇プログラムROM: 2kワード
- ◇RAMレジスタ: 72ビット
- ◇I/Oポート 最大20本
- ◇最高動作周波数: 20MHz
- ◇電源電圧: 2.0V (MAX4MHz) ~5.5V (MAX20MHz)
- ◇28ピンDIPパッケージ(600mil)

参考資料



■ OSL11001-IRA (極性があります) ■

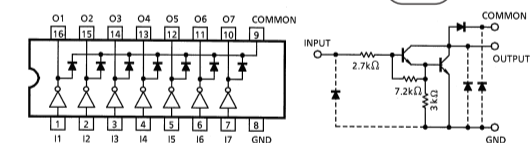
- ◇OptoSupply製
- ◇高輝度赤7セグメントLED表示器
- ◇1文字アノードコモン
- ◇文字高: 1インチ(25.4mm)
- ◇VF: 4.4VDC (typ)
- ◇IF: 20mA



■ TD62003APG (極性があります) ■

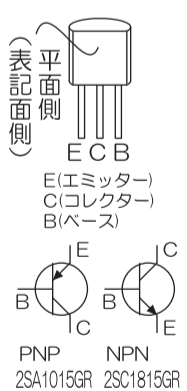
- ◇株式会社東芝セミコンダクター(TOSHIBA)製
- ◇7回路入りトランジスタアレイ
- ◇2003(μPA2003C同等品)
- ◇50V500mA/1ch
- ◇入力抵抗内蔵 2.7kΩ
- ◇16ピンDIPパッケージ

参考資料

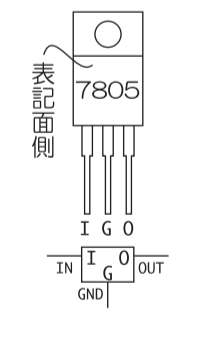


注: 破線で示すダイオードは寄生ダイオードですので、使用しないでください。

■ トランジスタ ■ (極性があります)



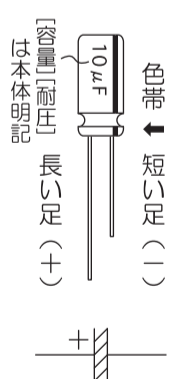
■ 三端子レギュレータ(+5V) ■ (極性があります)



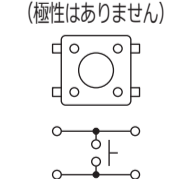
■ 炭素皮膜抵抗 ■ (極性はありません)



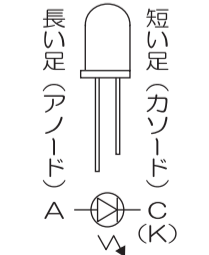
■ 電解コンデンサ ■ (極性があります)



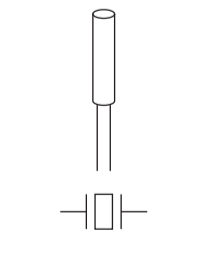
■ 押しボタンスイッチ ■ (タクトスイッチ) (極性はありません)



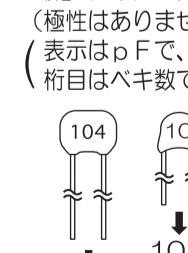
■ 発光ダイオード(LED) ■ (極性があります)



■ 水晶発振子 ■ (極性はありません)



■ 積層セラミックコンデンサ ■ (極性はありません) (表示はpFで、三桁目はベキ数です)



■ DC5Vブザー ■ (極性があります)



■ トリマコンデンサ(可変コンデンサ) ■ (極性があります)

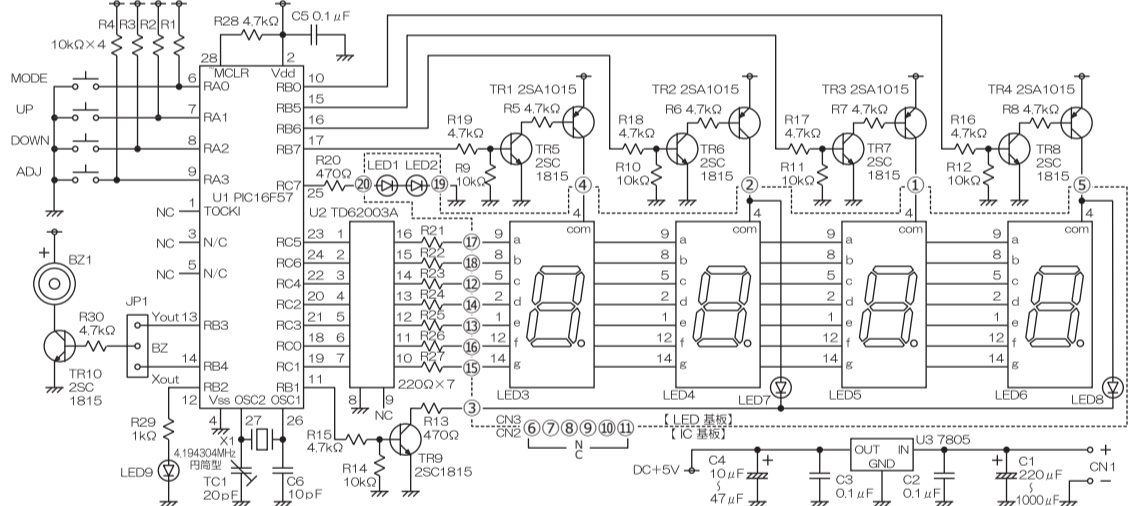
十字溝が形成された「ロータ(可動電極)」をドライバ等で回転させ容量を調整します。「曲面側」の「端子」は「ロータ」直結で、回路上ではGNDに接続します。「平面側」の「端子」は「ステータ(固定電極)」直結です。

部品表

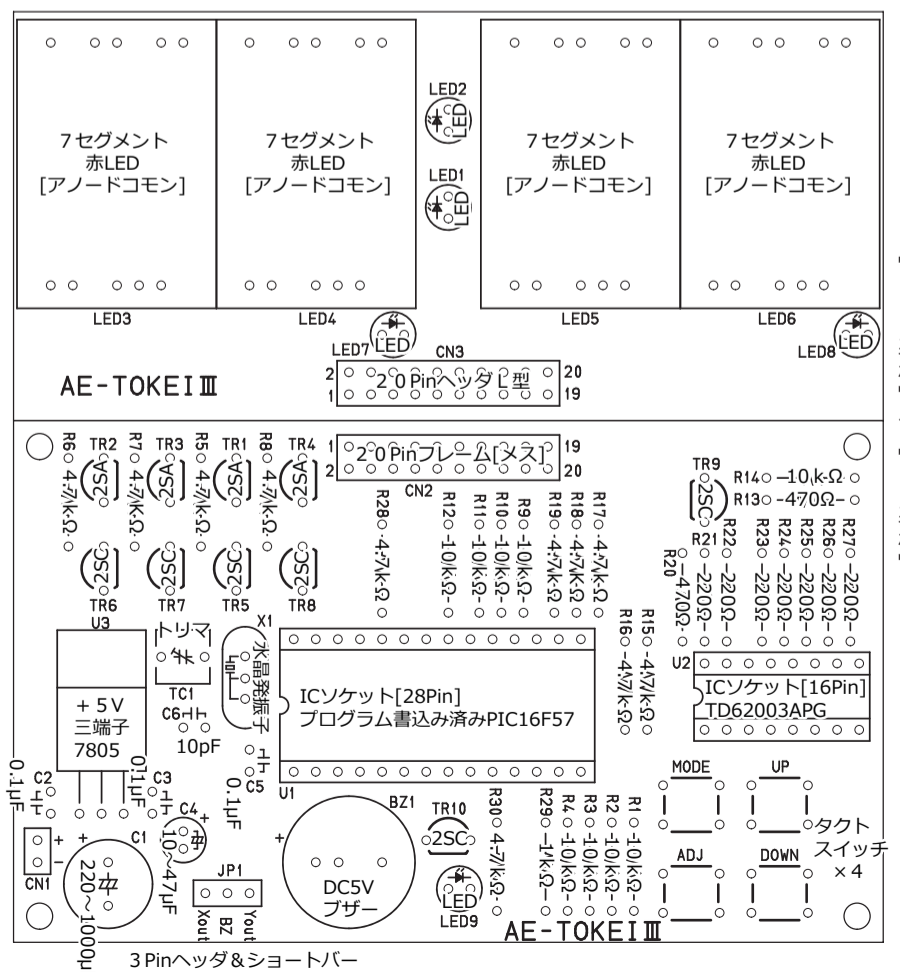
部品説明	部品表記等	数	部品記号
プログラム書き込み済みPIC16F57	名称シール付	1	U1
上記用 ICソケット[28Pin]	-	1	
7chトランジスタアレイ	TD62003APG	1	U2
上記用 ICソケット[16Pin]	-	1	
+5V三端子レギュレータ	7805	1	U3
PNP汎用トランジスタ	2SA1015	4	Tr1~4
NPN汎用トランジスタ	2SC1815	6	Tr5~10
水晶発振子 円筒型	4.194304MHz	1	X1
赤LED(3ケ)黄LED(2ケ)[φ5mm]	-	5	LED1,2,7~9
7セグメント赤LED [アノードコモン]	OSL11001-IRA	4	LED3~6
炭素皮膜抵抗[1/4W]	220Ω	7	R21~27
"	470Ω	2	R13,20
"	1kΩ	1	R29
"	4.7kΩ	11	R5~8,15~19,28,30
"	10kΩ	9	R1~4,9~12,14
積層セラミックコンデンサ	10pF	1	C6
積層セラミックコンデンサ	0.1μF	3	C2,3,5
電解コンデンサ[耐圧10V]	10μF	1	C4
電解コンデンサ[耐圧25V]	470μF	1	C1
トリマコンデンサ[可変コンデンサ]	20pF	1	TC1
タクトスイッチ[押圧時のみON]	異なる4色	4	MODE,UP,DOWN,ADJ
DC5Vブザー	極性表記あり	1	BZ1
3Pinヘッダ&ショートバー	-	1組	JP1
20Pinフレーム[メス]	-	1	CN2
20PinヘッダL型[オス]	-	1	CN3
基板足用[ネジ&スペーサー]	-	4組	
専用基板[ガラエポキシ]	AE-TOKEI III	1	AE-TOKEI III

- ※ R21~27, R13, R20の値を大きくすると表示を暗く出来ます。
- ※ C1=220~1000μF, C4=10~47μFの範囲であれば問題ありません。
- ※ コンデンサの耐圧は、高い分には問題ありません。
- ※ 部品は、性能が同じ互換品となる場合があります。
- ※ 製作前に、部品が揃っているか、お確かめください。万一不備があった際は、申し訳ありませんが、ご連絡くださいます様、宜しく御願い致します。

回路図



専用基板 ■



部品ハンダ付け前に、折って分割してください。
【LED基板】 ← 【IC基板】

この図では、分かり易い様、取付け部品を詳細に記入してあります。(実際の基板印刷は、図記号のみです。)

- まず、基板を【LED基板】と【IC基板】に分割します。
- 次に、裏ページ《p.1/2》の【部品表】、【部品説明】、【回路図】および、このページ《p.2/2》の【完成図】を参照されつつ、基板の部品記号に応じて部品を配置し、ハンダ付けてください。背の低い部品から取付けると、作業性が良いでしょう。方向性(極性)のある部品は、特に注意が必要です。抵抗値は、色識別(カラーコード)ですので、良く分からない場合は、テスターなどで確認してください。
- PIC16F57 'U1', 7chトランジスタアレイ 'U2' は、先に 'ICソケット' を取付けた後で、方向に注意して挿し込みます。尚、基板足用 'ネジ&スペーサー' を取付けた状態で、'U1' 'U2' を挿し込むと、基板が捻んで配線パターン、ハンダ付部分が損傷する恐れがあります。'ネジ&スペーサー' の取付けは、'U1' 'U2' の取付け後にしてください。
- 最後に【LED基板】を【IC基板】に差し込んで完成です。

動作確認

電源は、+-を間違えない様に接続し、電源を入れる前に、もう一度、極性のある部品、特に 'U1' 'U2' の取付け向きを確認してください。

電源を入れても、表示されない(LED表示器が発光しない)、表示がチラつく場合は、まず、トリマTC1のロータを回してみてください。それでも表示が変な場合は、一旦電源を切って、①《ハンダ付け不良が無い確認》②《回路図を参照しつつテスターでハンダ付け間の導通確認》を実施してください。

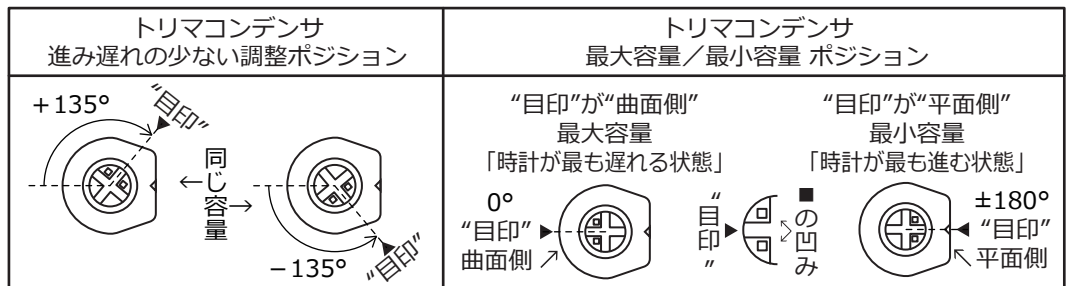
片面基板ですので、部品の足が基板の上側から押されたり、ハンダ付け時に加熱し過ぎたりすると、ランドパターン(ハンダ付け箇所)が基板から剥がれ、回路パターンとの間で断絶する不具合が発生します。その際は、ハンダ付け箇所どうしを、ビニル被覆電線などで直接接続し、修理してください。部品自身の不具合は、大変まれです。

進み遅れ調整

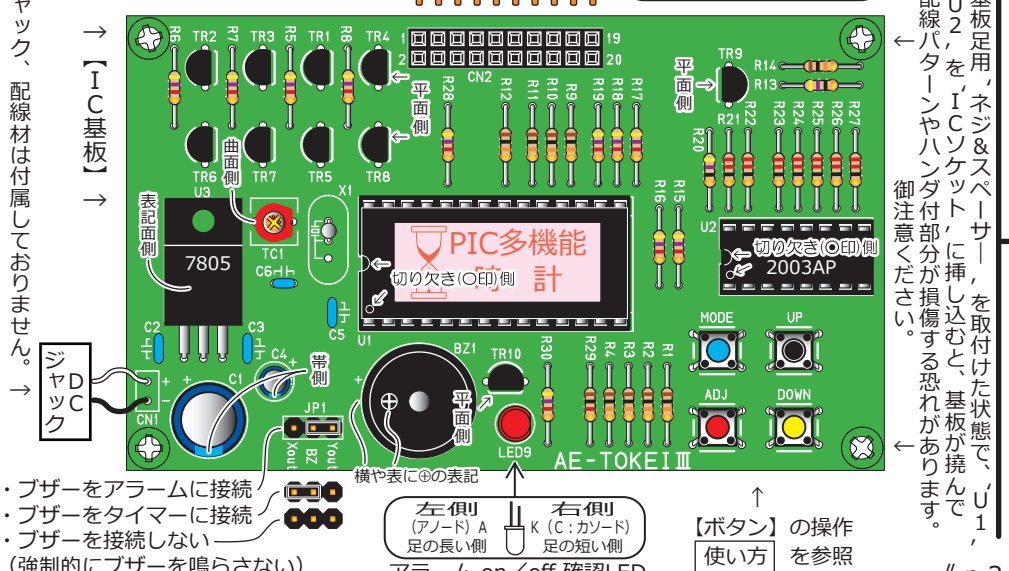
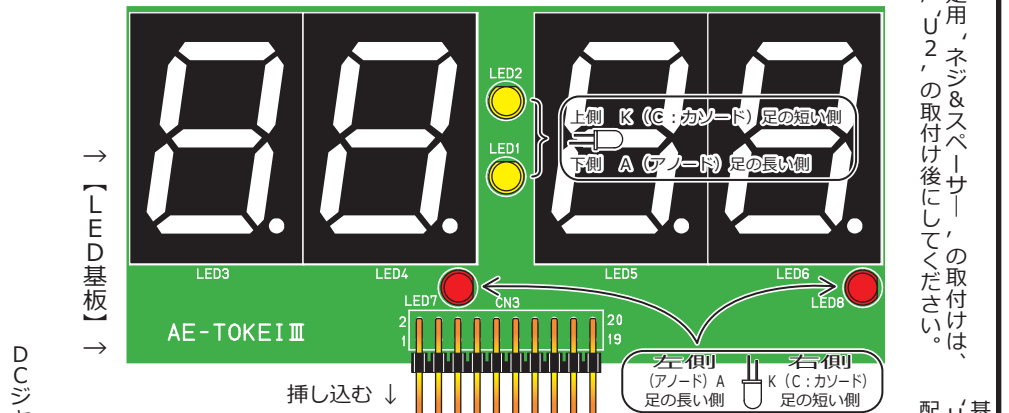
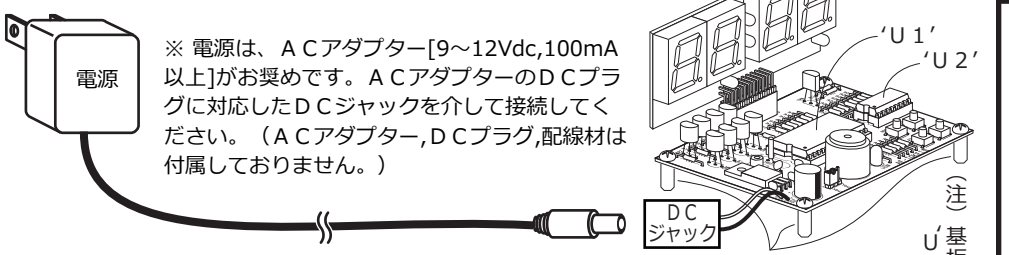
下図の様に、トリマコンデンサTC1のロータを回して調整します。ロータの十字溝の一端の両側には■の凹みが生かされています。この2つの■に挟まれた箇所が、"目印(マーキング)"です。そして、この"目印"がトリマ本体の"曲面側"に位置した状態[0°]が最大容量(工場出荷時)ポジション、逆の"平面側"に位置した状態[±180°]が最小容量ポジションです。

±どちらでも同じ角度[±θ°]でしたら同じ容量です。容量が小さいほど時計が進みます。なお、気温が下がるほど時計は遅れます。常温で温度変化の少ない状態で御使用ください。正確な時計と比較して、1日、1週間、1ヶ月のスパンで合わせ込んでいきます。[±135°]付近が、進み遅れの少ない調整ポジションです。

精度について：一般社団法人日本時計協会様によりますと、特別な表示の無い水晶発振子式デジタル時計の精度は、平均月差±3.0秒で、四季による温度変化もあり一年中時間精度を一定にする事は出来ず、気温5℃から35℃での使用を前提とした設計になっているとの事です。本キットもコチラに準じております。



完成図



・ブザーをアラームに接続
・ブザーをタイマーに接続
・ブザーを接続しない (強制的にブザーを鳴らさない)

横や表に⑥の表記
左側(Aノード) A 足の長い側
右側(K:カソード) K 足の短い側

↑ [ボタン] の操作
↑ 使い方を参照

↑ アルーム on/off 確認LED

- ※ 主に、【MODE/ADJ】(ボタン)でモード切替、【UP/DOWN】(ボタン)で設定します。
- ※ 各モードの動作は、他のモードに切り替わっても続きます。
- ※ ' : ' コロン(LED1,2), ' . ' ドット(LED7,8)の状態 → ○消灯, ●点灯, *点滅

モード切替と各モードの説明

(初期状態)

1 2 * 0 0
[MODE] 押す ↓

8 0 0
○

[MODE] 押す ↓

「 0 0 0 」
○

[MODE] 押す ↓

0 0 0 0
● ○

[MODE] 押す ↓

0 0 0 0
○

[MODE] 押す ↓

0 0 0
○ ○

[MODE] 押す ↓

0
○ ○

■ [時計] モード (: コロンが点滅)
【ADJ】押す→◆[時計時刻設定]モードへ移動。(別項参照)
【UP】押す→☆[アラーム on/off切替] (別項参照)

■ [アラーム(目覚まし)] モード (: コロンが点灯)
【ADJ】押す→◆[アラーム時刻設定]モードへ移動。(別項参照)
事前に☆[アラーム on/off切替]でアラーム on しておくと、アラーム設定時刻になると、'Yout' が約1分間 'Lo' レベルから 'Hi' レベルになります。
★ [ブザー接続] を参照 (ブザーを鳴らす場合)。

■ [タイマー] モード (「 」 は、設定中のみ点灯)
【UP】押す→(00~99)分に分単位で設定。
【ADJ】押す→(00)分にクリア。
【DOWN】押す→カウントダウンスタート。
表示が自動的に(分:秒)に切り替わります。
◇カウントダウン中の操作
【UP】押す→ストップ。スタート。
◇ストップ中の操作
【DOWN】押す→「 」表示になり、設定に戻ります。
◇カウントダウン終了
(0 : 0 0)表示になり、'Xout' が約1分間 'Lo' レベルから 'Hi' レベルになります。表示は直ぐ設定に戻ります。
★ [ブザー接続] を参照 (ブザーを鳴らす場合)。

■ [ストップウォッチ] モード (左側のドット . が点灯)
【DOWN】押す→ストップ。スタート。1/100秒単位で計測できます。
◇ストップ中の操作
【UP】押す→(00時間00分00秒00)にリセット。
◇最大計測可能時間の(99時間99分99秒99)を過ぎると、(00時間00分00秒00)に戻って計測を始めます。
◇【ADJ】押す→表示桁が移動します。
表示例：1時間23分45秒67

1時間:23分 [ADJ] 押す 23分45秒 [ADJ] 押す 45秒.67/100秒 [ADJ] 押す

[MODE] 押す ↓

0
○ ○

■ [アップダウンカウンタ/残日計] モード
□ アップダウンカウンタ
【UP/DOWN】押す→数値を設定。長押しで素早く変化します。
※カウンタ表示は電源を切るまで保持されます。
□ 残日計
上記アップダウンカウンタの設定をそのまま利用します。
【ADJ】押す→右側ドット . が点灯し、時計が午前0時を過ぎる毎に、数値が1つづ減っていきます。(始めから0の場合は、変化しません)
再度【ADJ】押す→解除されます。

[MODE] 押す (初期状態に戻る)

◆ [時計時刻設定] モード
(■ [時計] モード内での設定です。)
※ は、表示の点滅状態を示します。

(初期状態)

1 2 * 0 0
◇ 通常表示 (設定完了状態)

【ADJ】押す ↓

0 0 * 2 9
◇ 秒設定
【DOWN】押す→00秒にセット。表示が30~59秒の間にセットすると、分に繰り上がります。

【ADJ】押す ↓

1 2 * 0 0
◇ 分設定
【UP/DOWN】押す→設定。

【ADJ】押す ↓

1 2 * 0 0
◇ 時設定
【UP/DOWN】押す→設定。(24時間表示)

【ADJ】押す ↓

1 2 0 H
◇ 12/24時間表示切替
【UP/DOWN】押す→切替。

【ADJ】押す (初期状態に戻る)

◆ [アラーム時刻設定] モード (24時間表示)
(■ [アラーム] モード内での設定です。)
※ は、表示の点滅状態を示します。

(初期状態)

8 0 0
◇ 設定完了状態 (元の状態)

【ADJ】押す ↓

8 0 0
◇ 分設定
【UP/DOWN】押す→設定。

【ADJ】押す ↓

8 0 0
◇ 時設定
【UP/DOWN】押す→設定。

【ADJ】押す (初期状態に戻る)

☆ [アラーム on/off切替]
(■ [時計] モード内での設定です。)
【UP】押す→on/off切替。
「時刻」表示が、一瞬だけ「AL on」⇔「AL of」表示になります。
'LED9' で on/off 状態が確認出来ます。

AL on [UP] 押す AL of
⇔

'LED9' ●点灯 'LED9' ○消灯

★ [ブザー接続]
ブザー 'BZ1' を、アラームで鳴らすか、タイマーで鳴らすかを、選択できます。

-- J P 1 の接続 -- ----- イベント -----

BZ を Yout に接続する。 → ※(目覚まし)アラーム設定時刻にブザーが鳴る。
BZ を Xout に接続する。 → タイマー終了時にブザーが鳴る。
BZ を どちらにも接続しない。 → 設定を無視し、強制的にブザーを鳴らさない。

※アラームブザーは、事前に☆[アラーム on/off切替]でアラーム on しておく必要があります。'Xout', 'Yout' とも、「on時(5V) Hiレベル / off時(0V) Loレベル」で入出力電流は±20mA程度ですので、それ以上の電流をコントロールするには、本回路の様にトランジスタを利用したり、リレーを使用する等してください。