

新居浜高専 PIC マイコン学習キット Ver.3

新居浜工業高等専門学校 出口先生 設計

AE-NIIHAMA-ver3

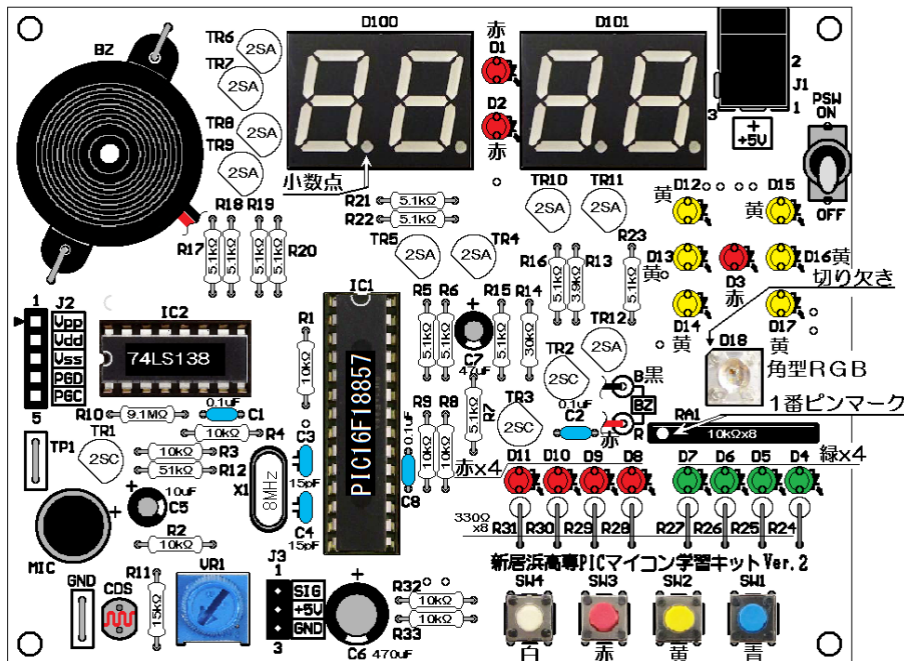
新居浜工業高等専門学校で、プログラミングの授業に使用されているキットです。電子回路の組み立てや回路の動作原理の学習、プログラミング技能の習得に活用することができます。

付属のPICマイコンには17種類のソフトが書き込み済みですので、マイコンの知識が無くても電子工作キットとして遊べます。デジタル時計、電子ピアノ、タッチアラーム、電子すず虫、イリュージョンライト、キャンドルライト、もぐらたたき、ミニテルミン、目覚まし鳥、電子サイコロ、音スイッチ、RCサーボコントロール、タイマー他。

部品表 購入後に必ず、部品が全て揃っているかをご確認ください。(注) RCサーボはキットに付属いたしません。

部品番号	数	部品名	備考・表示	部品番号	数	部品名	備考・表示
IC1	1	PIC16F18857-I/SP	DIPタイプ	R14	1	30k Ω ± 5% 1/4W	橙黒橙金
IC2	1	74LS138	DIPタイプ	R24~31	8	330 Ω ± 5% 1/4W	橙橙茶金
C1, 2, 8	3	0.1μF 50V	積層セラミック(104)	RA1	1	集合抵抗 10k Ω	8素子(9ピン)
C3, 4	2	15pF 50V	積層セラミック(15)	SW1	1	タクトスイッチ(青)	基板取付用
C5	1	10μF 16V以上	電解コンデンサ	SW2	1	タクトスイッチ(黄)	基板取付用
C6	1	470μF 16V以上	電解コンデンサ	SW3	1	タクトスイッチ(赤)	基板取付用
C7	1	47μF 16V以上	電解コンデンサ	SW4	1	タクトスイッチ(白)	基板取付用
TR1~3	3	2SC1815 GR	TO-92型(C1815)	PSW	1	トグルスイッチ 3P	基板取付金具付
TR4~12	9	2SA1015 GR	TO-92型(A1015)	CDS	1	CdS セル	5mm φ
D1~3, D8~11	7	LED(赤)	3mm φ 赤色LED	MIC	1	コンデンサマイク	9.7mm φ
D4~7	4	LED(緑)	3mm φ 緑色LED	VR1	1	半固定抵抗 10k Ω	つまみ付き(103)
D12~17	6	LED(黄)	3mm φ 黄色LED	J1	1	DCジャック	内径2.1mm
D18	1	LED(RGB)	角型フルカラーLED	J2	1	ピンフレーム 5P	1×5ピン
D100, 101	2	2桁7セグメントLED	アノードコモン 赤色	J3	1	ピンヘッダ 3P	1×3ピン
R1~4, R8,9,32,33	8	10k Ω ± 5% 1/4W	茶黒橙金	BZ	1	圧電スピーカ	24mm φ
R5~7, R15~23	12	5.1k Ω ± 5% 1/4W	緑茶赤金	X1	1	水晶振動子 8MHz	8.000 G
R10	1	9.1M Ω ± 5% 1/4W	白茶緑金	ICソケット	1	28ピン 300mil幅	平ピン
R11	1	15k Ω ± 5% 1/4W	茶緑橙金	ICソケット	1	16ピン 300mil幅	平ピン
R12	1	51k Ω ± 5% 1/4W	緑茶橙金	基板用足	4	スペーサ・ビスセット	
R13	1	3.9k Ω ± 5% 1/4W	橙白赤金	基板	1	専用基板 Ver.2	Ver. 2と共通

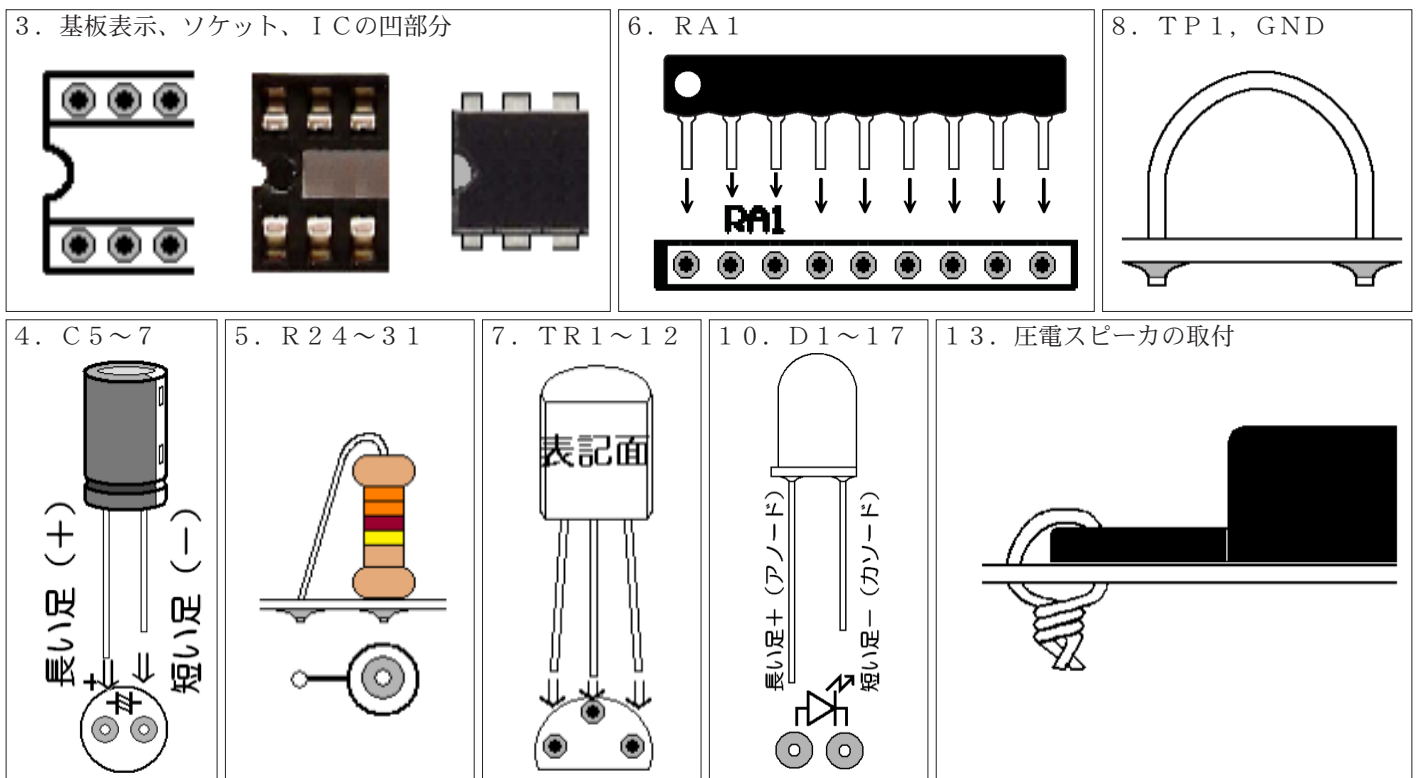
部品配置図



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。

1. 部品表の部品が全て揃っているかご確認ください。
2. 背の低い部品から順に取り付けてください。
3. ICは、ICソケットを先に半田付けします。ソケットの向きは基板に印刷された外形図の凹印に合わせてください。全ての部品を取り付けた後に、足幅を合わせてから、ソケットの凹方向に合わせて、向きを間違えないように差し込んでください。
4. 電解コンデンサC5、6、7は極性があります。足の長い方が+です。基板の表示の+側に合わせてください。
5. 抵抗R24～R31（表記：橙橙茶金）は電子ピアノの鍵盤になります。片足のみ曲げて基板の表示に合わせ、高さを揃えて取り付けてください。極性はありません。切り取った足の長い方は後の「8、13」で使用しますので捨てないで置いてください。
6. 抵抗アレイRA1は、9ピンの部品です。基板に印刷された外形図の白帯に側面の白丸表示（1番ピン）を合わせて取り付けてください。
7. トランジスタは2種類あります。TR1～3が2SCタイプ、TR4～12が2SAタイプです。基板に印刷された外形図に合わせてください。
8. TP1（タッチパッド）、GND（グラウンド）は、抵抗の切り取った足をU字型に曲げて挿入し、半田付けしてください。
9. 7セグメントLED D100、D101は基板に印刷された小数点に表示面の小数点の位置を合わせて取り付けてください。
10. 赤、緑、黄のLED D1～D17は極性があります。足の長い方がアノード、短い方がカソードです。
11. コンデンサ・マイクは極性があります。基板に印刷された外形図に合わせて取り付けてください。
12. 角型フルカラーLED D18は、基板に印刷された外形図の切り欠きに角を合わせてください。
13. 圧電スピーカは基板の穴に合わせ抵抗の切り取った足をU字に曲げ挿入し、裏からラジオペンチ等でねじって固定してください。この部分（2ヶ所）はハンダ付けしません。赤黒のリード線はD18（角型LED）左側の「BZ B R」の穴に差し込み半田付けしてください。B=黒、R=赤です。
14. J2は5ピンのピンフレーム（メスコネクタ）です。マイコンへのプログラム書き込み時またはシリアルモニタに使用します。
15. J3は3ピンのピンヘッダ（オスコネクタ）です。RCサーボのコネクタを接続する時に使用します（RCサーボはキットに付属いたしません）。



電源

電源電圧は5V、消費電流は約200mA程度です。AD-D50P100やATS012S-W050Uなどが使用可能です。RCサーボを使用の際は、その消費電流も考慮してください。

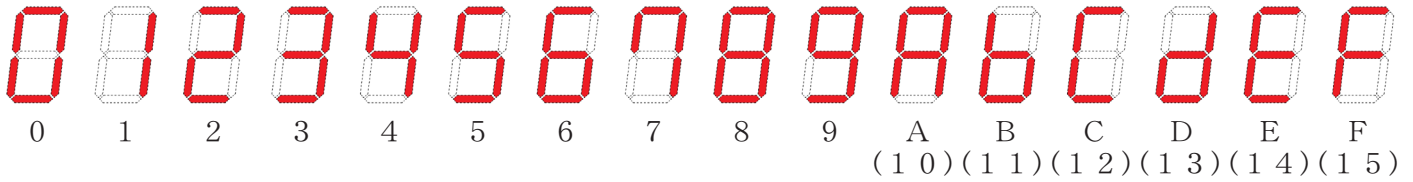
キットの遊び方

PIC16F18857には、出荷時にあらかじめソフトが書き込んであります。

SW1～4を押し（ON）ながら電源を入れる（PSWをONにする）事で17種類の遊び方ができます。

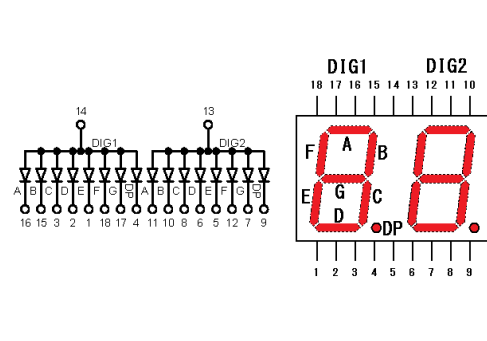
電源ON時のスイッチ操作				名称	動作（遊び方）
SW4	SW3	SW2	SW1		
OFF	OFF	OFF	OFF	デジタル時計	7セグメントLEDに時刻を表示します。電源をOFFにするとりセットされます。SW4を押しながら、SW3で時間、SW2で10分の位、SW1で1分の位をセットします。
OFF	OFF	OFF	ON	2進数のカウント	カウント値を8bitLED（D11～D4）に2進数で、D101に16進数で表示します。SW1でカウントアップ、SW2でカウントダウン。SW3でクリア、SW4で1秒毎のカウントアップスタート/ストップ。
OFF	OFF	ON	OFF	Wave	8bitLED（D11～D4）が波打つように光ります。明るさをサイン波状に変化させています。波の揺らぎはランダムです。
OFF	OFF	ON	ON	電子ピアノ	GND端子にミノ虫クリップ等の片端を接続し、別端をR31～R24の露出した方の足に接触させると、圧電スピーカから電子ピアノのドレミファソラシドを出力します。
OFF	ON	OFF	OFF	タッチアラーム	TP1（タッチパッド）端子を手で触ると圧電スピーカからアラーム音が鳴ります。感度が低い場合はGND端子も同時に触ってください。アラームは電源OFFまで鳴り続けます。
OFF	ON	OFF	ON	電子すず虫	電子すず虫音を圧電スピーカから出力します。鳴き止んでいるときにCdSを暗くすると電子コオロギ音に変わります。
OFF	ON	ON	OFF	イリュージョンライト	RGBフルカラーLED（D18）の赤緑青の明るさをランダムに増減します。光を乱反射するランプシェード（例えばクッキングラップをクシャクシャにしたものなど）を被せると雰囲気が出ます。
OFF	ON	ON	ON	キャンドルライト	RGBフルカラーLED（D18）が黄色に点灯し、明るさを「1/fゆらぎ」で変化させ、ろうそくに似た光り方をします。光をぼんやり拡散させるランプシェードを被せると雰囲気が出ます。
ON	OFF	OFF	OFF	もぐらたたき	D4～D11が数字0～7に対応します。 1個がランダムに光りますので、その位置の数字を3bitの2進数としてSW3～SW1（bit2～bit0に対応）を押しして答えます。0の場合（D4点灯）はSW4を押ししてください。
ON	OFF	OFF	ON	ミニテルミン	CdSを手で覆って音程を変えます。暗くなるほど音程は高くなります。音の高さを8bitLED（D4～D11）にバーグラフ表示します。3オクターブ程度の変化範囲があります。
ON	OFF	ON	OFF	目覚まし鳥	CdSの入力を読み取り、一旦暗くなって（夜になって）から明るくなる（朝が来る）とピヨピヨ音を圧電スピーカから出力します。ピヨピヨ音の間隔はランダムです。
ON	OFF	ON	ON	電子サイコロ	7セグメントLEDを8の字ダンス状に光らせてルーレット表示します。SW1を押すと表示が止まり、その瞬間の値がサイコロの目（D3, D12～D17）で表示されます。再度SW1を押すとルーレット表示が再開されます。
ON	ON	OFF	OFF	音スイッチ	大きな音を拾う毎に表示が変化します。電源ON時はSW1の状態です。マイクの近くで手を叩くか、あるいはマイクをトントンとタッピングしてください。 SW1：8bitLED（D4～D11）の光る位置が1つ左にシフト SW2：RGBフルカラーLED（D18）が「赤→緑→黄→青→紫→青緑→白→消灯」と変化 SW3：回数を7セグメントLED（D101）に表示
ON	ON	OFF	ON	A/Dコンバータ	VR1の電圧値を0000～1023で7セグメントLEDに表示し、8bitLED（D4～D11）にバーグラフ表示をします（マイコンとの電圧の関係やノイズの影響で1023まで表示されない場合があります）。
ON	ON	ON	OFF	RCサーボ	VR1のツマミの角度に応じてRCサーボの回転位置制御をします（このキットにRCサーボは付属いたしません）。
ON	ON	ON	ON	タイマー	SW4を押しながら、SW3で時間、SW2で10分の位、SW1で1分の位をセットします。SW1でスタート/ポーズです。一旦スタートさせると設定時間の変更はできません。残り時間が0になると圧電スピーカからアラーム音を出力します。アラーム音は電源OFFまで鳴り続けます。
右記参照				シリアルモニタ	スイッチを押さずに電源をONし、時計の状態です。SW1, SW2, SW3を同時に押すとモニタが立ち上がります。モニタプログラムの操作は添付CD内の「モニタプログラムの使い方.pdf」をご覧ください。ICSP端子J2にUSB-シリアル変換ケーブルを繋ぎパソコンと接続します。

7セグメントLEDでの16進数表示

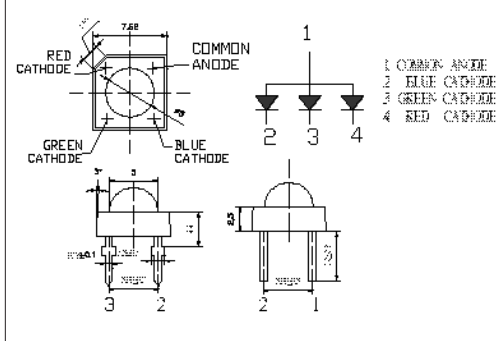


部品資料

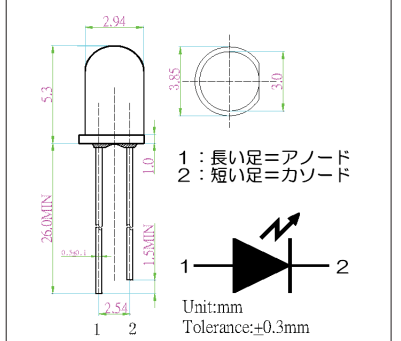
2桁7セグメントLED A552SRD



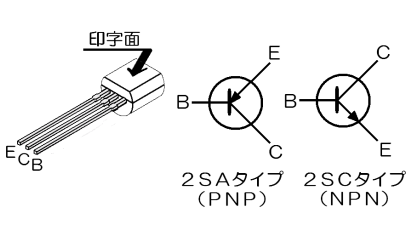
角型RGBフルカラーLED



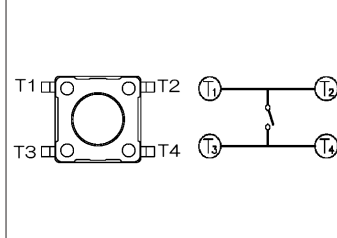
3mm LED(赤・緑・黄)



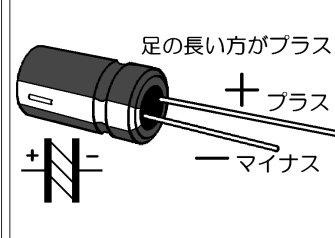
トランジスタ(TO-92型)



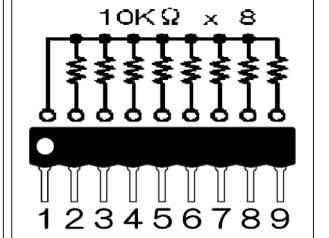
タクトスイッチ



電解コンデンサ



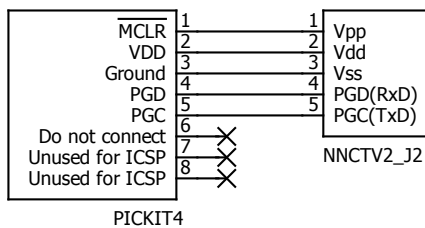
抵抗アレイ



プログラマとの接続例

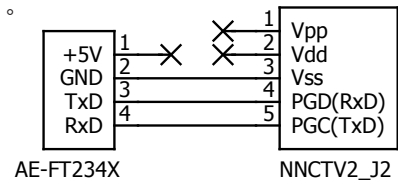
プログラマ (MPLAB PICkit 4 や SNAP 等) とはそれぞれの1番ピン (▲マーク) をあわせて接続してください。SNAPで書き込む際は外部電源供給 (ACアダプタ使用) が必須です。

両端ロングピンヘッダ [C-09055] を使用してお互いのピンソケットを接続するとジャンパーワイヤを一本一本接続するよりも手間が省けます。また、接触不良の可能性も減らせます。プログラマが縦に刺さりますので、ピンヘッダを90度曲げるなど適宜使いやすく加工してください。



USB-シリアル変換の接続

J2とUSBシリアル変換モジュール・ケーブルは下記の通り接続します (AE-FT234Xとの接続例。ピンヘッダはAE-FT234Xに付属のものを切断して使用する)。電源+5VについてはACアダプタやPCの誤作動を防ぐため未接続としています。



PCの電源供給能力に余裕がある場合はACアダプタを使用せずにUSBを経由して電源を供給することができます (消費電流は基板単体で最大200mA程度)。基板上的電源スイッチ (PSW) は回路の都合上有効に動作しません。リセットが必要な場合はVppとVssをジャンパーワイヤ等で短絡してください。RCサーボを使用する場合はUSBから給電せず、ACアダプタを使用してください。

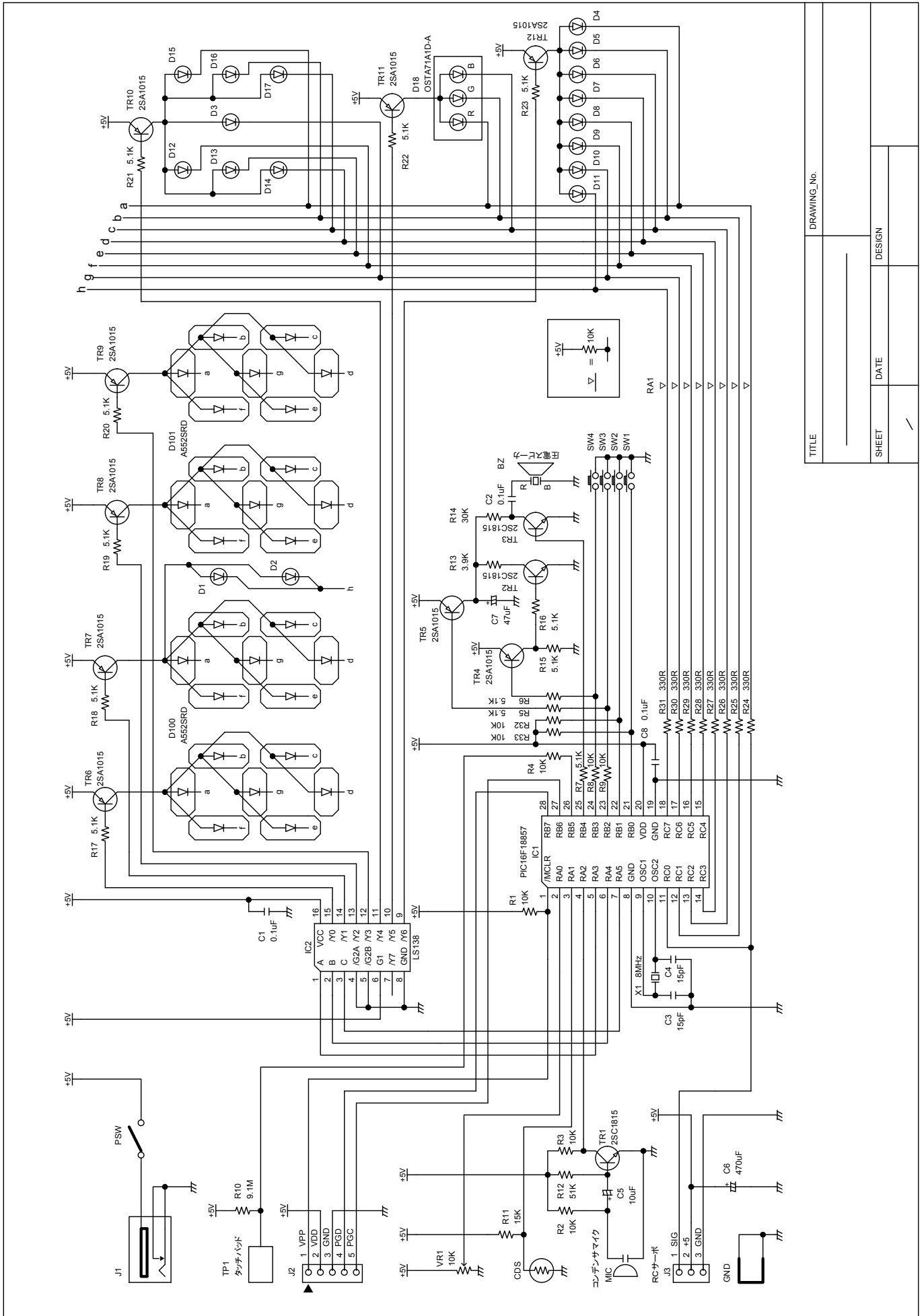
USB-シリアル変換

FT234X超小型USBシリアル変換モジュール [M-08461] の使用を推奨いたします。それ以外のUSB-シリアル変換モジュール・ケーブルも使用可能です。PICマイコンの動作電圧が5Vですので、USB-シリアル変換モジュール・ケーブルの信号入力電圧が5Vに対応したものをご使用ください。

弊社通販サイトの本商品に関するページはこちらです。本キットに関する問い合わせは(株)秋月電子通商までお願いします。新居浜工業高等専門学校への問い合わせはご遠慮ください。
<https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-17424/>



(株)秋月電子通商



TITLE	DRAWING_No.
SHEET	DATE
DESIGN	