

EC1204B デジタルクロック組み立て説明書

Ver1.2j

組み込みの里 2023/3/26 西山茂丸

はじめに

これは、手頃な価格で実用的で美しい DIY キットです。時間、温度と日付を表示することができます。特に、モノづくりを学びたい学生のために、基板には、表面実装部品や DIP など通常のデバイスの双方が含まれているので、半田付け技術の改善に役立つと思います。製作完了後には半田付け能力についての一周りの成長を感じることが出来るでしょう。また独自の制御ソフトを書いて書き換えることもでき、UI に挑戦するというオプションもあります。チップは AT89S52 が搭載されていますので、MikroC などがコードサイズ制限(4kb)はありますが、フリーで使うことが出来ます。チャレンジしたい方は、さらに、SDCC というツールもあります。

部品は以下の写真の通りです



EC1204B 部品一覧 Ver:1.0

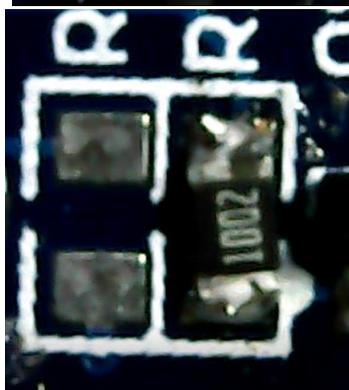
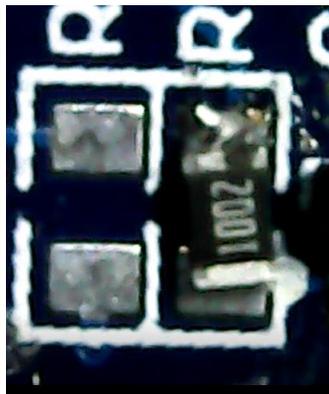
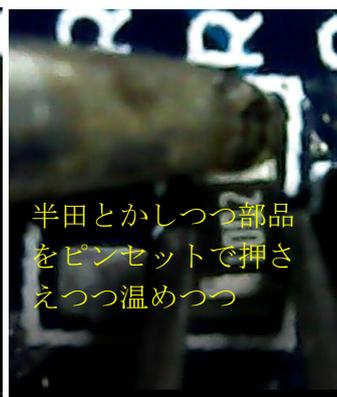
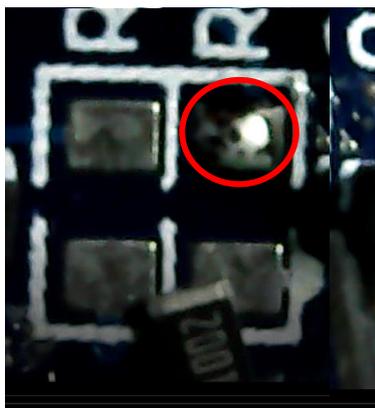
Item	部品名	回路図部品番号	スペック	数量	備考
1	8051系MCU	U1	AT89S52(STC89C52), DIP-40	1	
2	DIPソケット	U1	40 PIN, DIP Holder	1	
3	1302(時計IC)	U2	DS1302, DIP-8	1	
4	DIPソケット	U2	8 PIN, DIP holder	1	
5	HC25U水晶発振子	Y1	12MHz crystal oscillator	1	
6	筒形水晶発振子	Y2	32.768KHz crystal oscillator	1	
7	USB メスコネクタ	miniUSB	miniUSB 180° Straight socket	1	
8	タクトスイッチ	MODE, PLUS, RST	4-pin DIP switch	3	
9	ブザー	SPEKER	buzzer	1	
10	4桁7セグLED表示器	DS1	0.56 four Bits AS clock digital tube, Two lines 12PIN	1	
11	CR2032ボタン電池	BT1	CR2032 3V Button battery	1	別途ご購入ください
12	ボタン電池ホルダー	BT1	CR2032 Button battery holder	1	
13	6PIN Pins	S51_DN	6PIN 2.54 Single needle	1	
14	PNPトランジスタ(SMD)	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13	8550 PNP Transistor	13	
15	Red LED	D5*,D10*,D15*, D20*,D25*,D30*, D35*,D40*,D45*, D50*, D55*,D60*	3mm Red LED, DIP	12	
16	green LED	D1~D4, D6~D9, D11~D14, D16~D19, D21~D24, D26~D29, D31~D34, D36~D39, D41~D44, D46~D49, D51~D54, D56~D59	3mm Green LED, DIP	48	
17	抵抗(SMD)	R1,R2,R3,R4,R6,R12, R14,R16,R18,R20, R21,R26,R29,R31,R32,R33,R34, R35	0805 chip resistor, 10K	18	
18	抵抗(SMD)	R5,R7,R8,R9,R10, R11,R13,R15,R17, R19,R25,R30,R27	0805 chip resistor, 47 Ohm	13	
19	コンデンサ(SMD)	C3, C4,C6,C7	0805 chip capacitor, 20pF	4	
20	コンデンサ(SMD)	C2, C5	0805 chip capacitor, 104	2	
21	電解コンデンサ	C1	100uF electrolytic capacitor, 16V, DIP	1	
22	プリント基板	EC1204B v1.2	EC1204B v1.2 Board	1	
23	6PIN オスヘッダー		The pillars screws and nuts	4	
24	DS18B20温度センサ	18B20	DS18B20 temperature sensor	1	

Step 0: SMD 部品の半田付けの進め方

トランジスタなどの場合



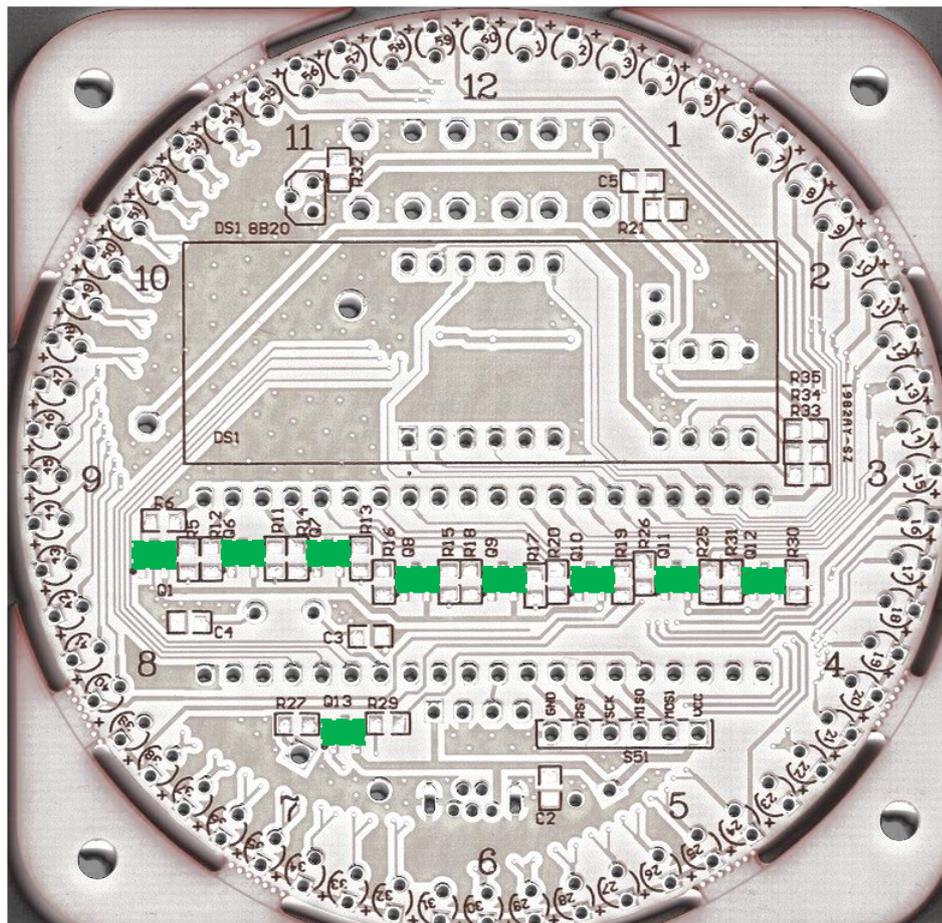
コンデンサや抵抗の場合



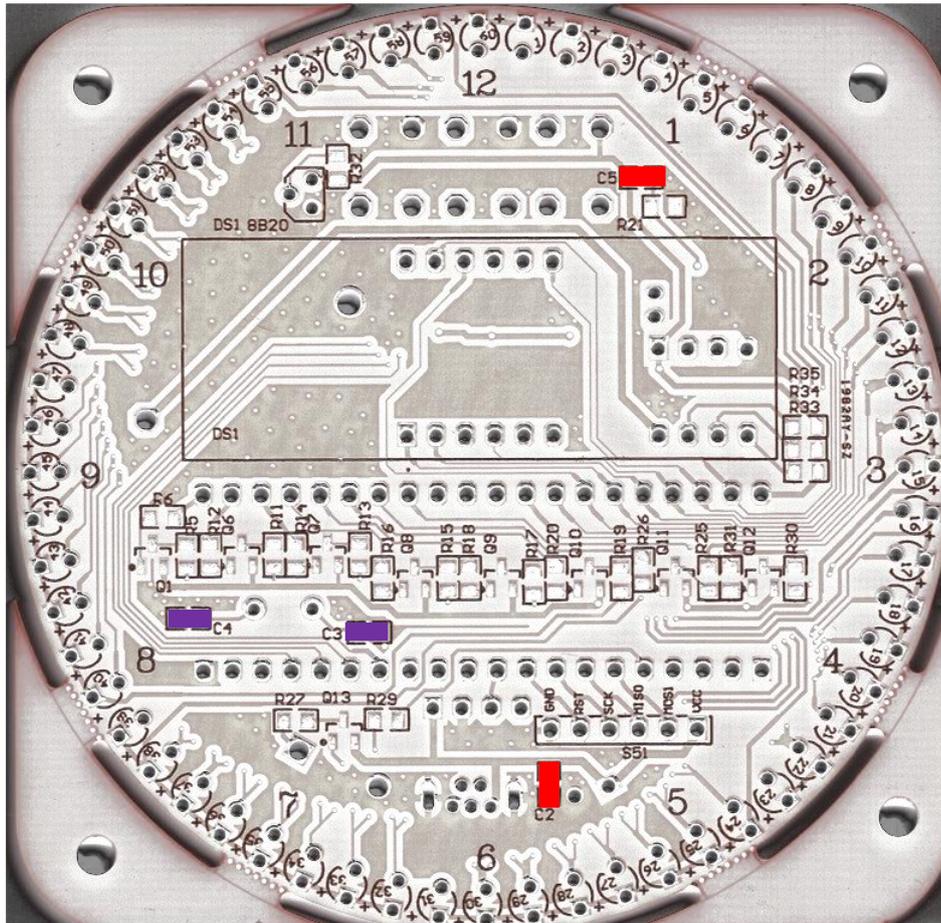
注意 : Step 5 と Step 7 は順序間違えると半田付けで
きなくなります

「組み立て作業は、背の低い部品から高い部品というのが基本で
す」

Step 1: SMD 部品の半田付け、写真に従ってください



PNP トランジスタ : Q1、Q6、Q7、Q8、Q9、Q10、Q11、Q12、
Q13



20pF コンデンサ : C3、C4

104 コンデンサ : C2、C5

表面実装(SMD)LED バージョンの基板の場合には、ここで実装します。

SMD LEDの表面



これは SMD 赤色 LED

SMD LED の裏面



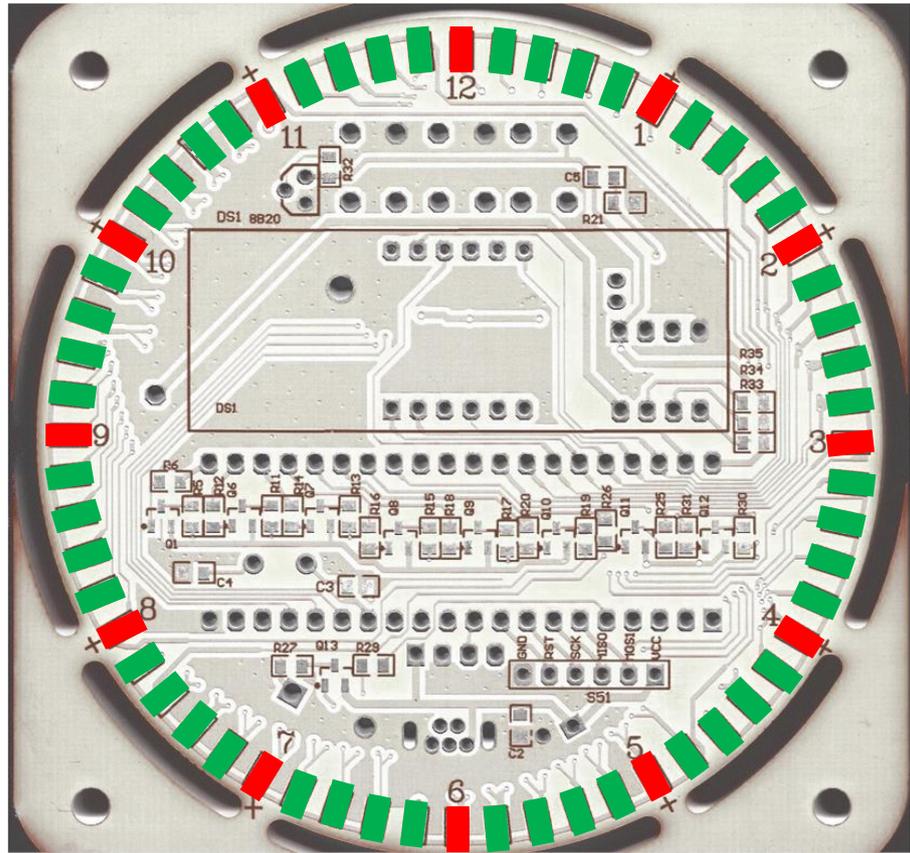
カソード側(-)

アノード側(+)

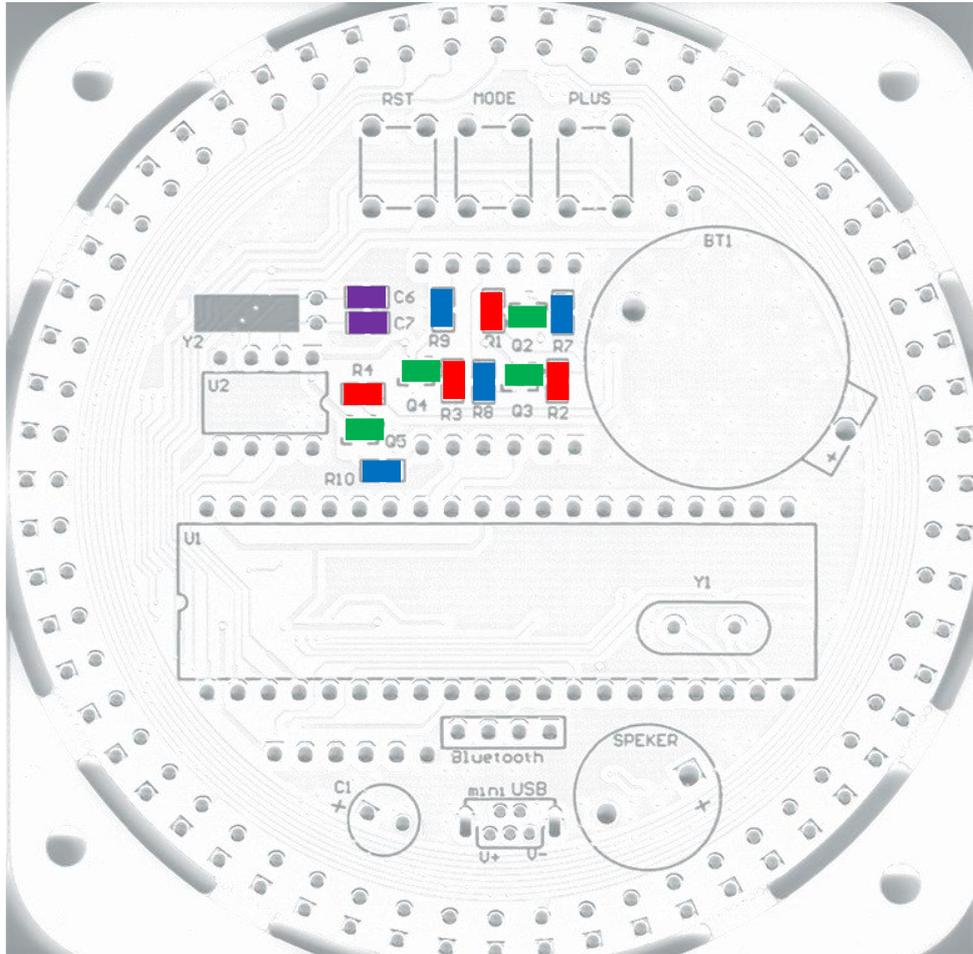
基板の周囲がアノード側になります。表面側では、分かりにくいので注意すること。

赤 LED をシルクマーク **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12** に実装する。
裏側のマークで極性を確認しながら外側にアノードが来る向きにして片側だけ半田付けして、
表面側の若干の違いがそろっているかどうかを確認して間違っていれば、修正してから両側半田付けする。

緑 LED を**それ以外の緑の位置**に実装する。
裏側のマークで極性を確認しながら外側にアノードが来る向きにして片側だけ半田付けして、表面側の若干の違いがそろっているかどうかを確認して間違っていれば、修正してから両側半田付けする。



ここから裏面の実装になります



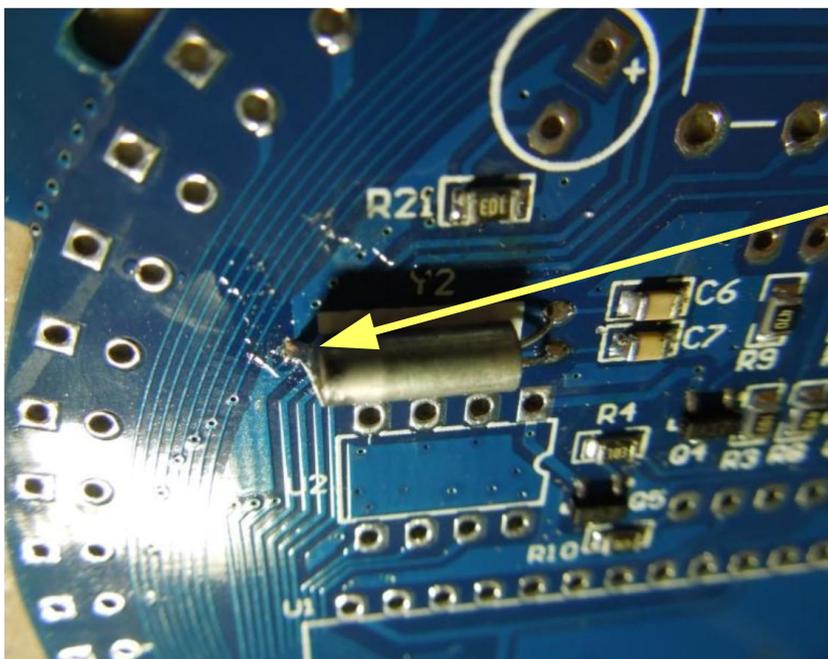
10K Ω 抵抗 : R1、R2、R3、R4

47 Ω 抵抗 : R7、R8、R9、R10

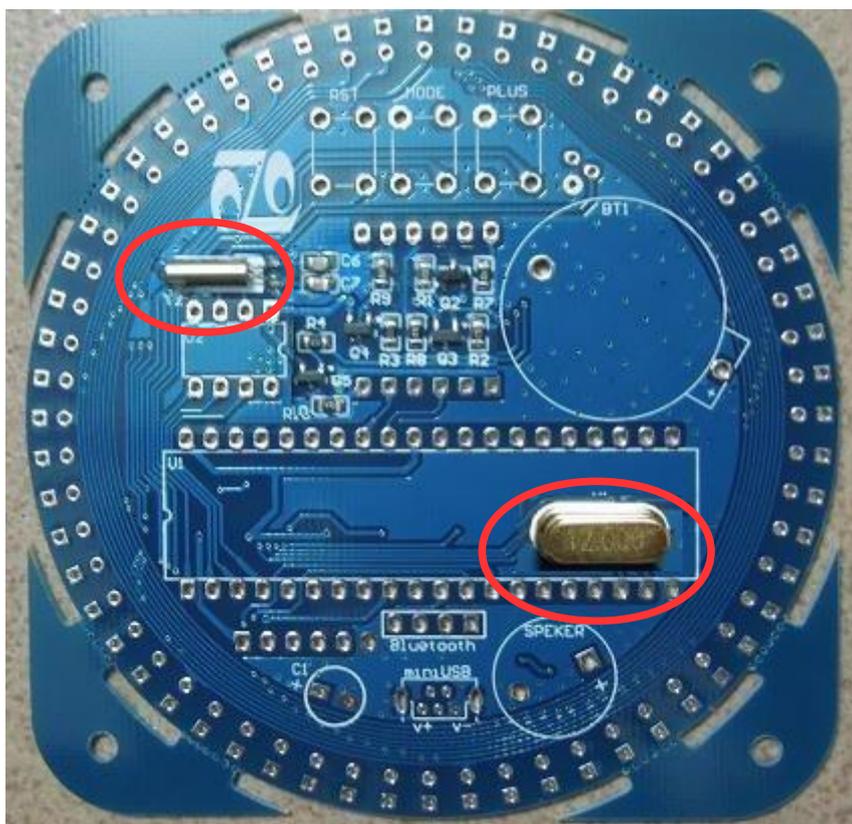
20pF コンデンサ : C6、C7

PNP トランジスタ : Q2、Q3、Q4、Q5

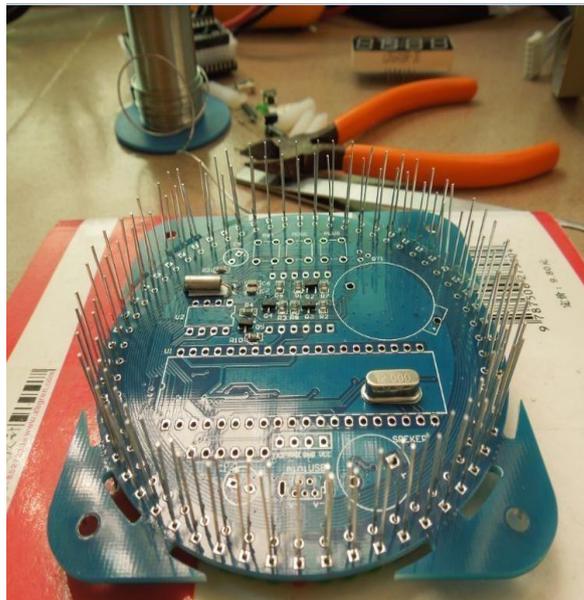
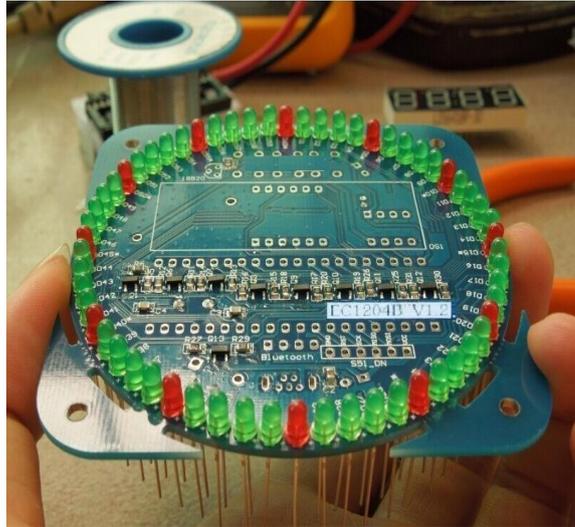
Step 2: 水晶発振子の 円筒型 32.768KHz を挿して、先に水晶発振子の頭を半田付けします。



半田付け扁平の 12MHz 裏側に出たリードはカット



Step 3: LED の取り付け, + 指示を確認してアノード (長いリード) を挿して実装します
赤 LED は ,D5*, D10*, D15*, D20*, D25*, D30*, D35*, D40*, D45*, D50*, D55*, D60* .
それ以外は緑 LED を挿入したら上からしっかりした本などで押さえつけて
LED を整列させます。そして本をあてたまま、ひっくり返し各 LED の外側の
ピンのみをすべて半田付けします。半田付けしたリードは短めに切り、再度
LED の列を確認して、補正します。修正が終われば、残りの LED の内側の
ピンを半田付けして、みじかく切り揃えます。



Step 4: 温度センサー DS18B20 の半田付け，出たリードは切り揃えます

Step 5: タクトスイッチ RST, MODE, PLUS; 8-pin IC ソケット U2; 40-pin IC ソケット U1; battery holder BT1 をシルクの向きに合わせて半田付けします．（時計 IC と CPU はソケットに後で挿入します）
注意 U1 の半田付けは念入りに確認すること、後で確認修正できません。

Step 6: 8-pin IC ソケットとバッテリーホルダーの半田付け後、リードは出来るだけ平らになるようにカットしてください。後で 7SEGLED の取り付けで障害になります。半田付けもよく確認してください。



Step 6 で切り揃えないとここが浮いてしまいます。

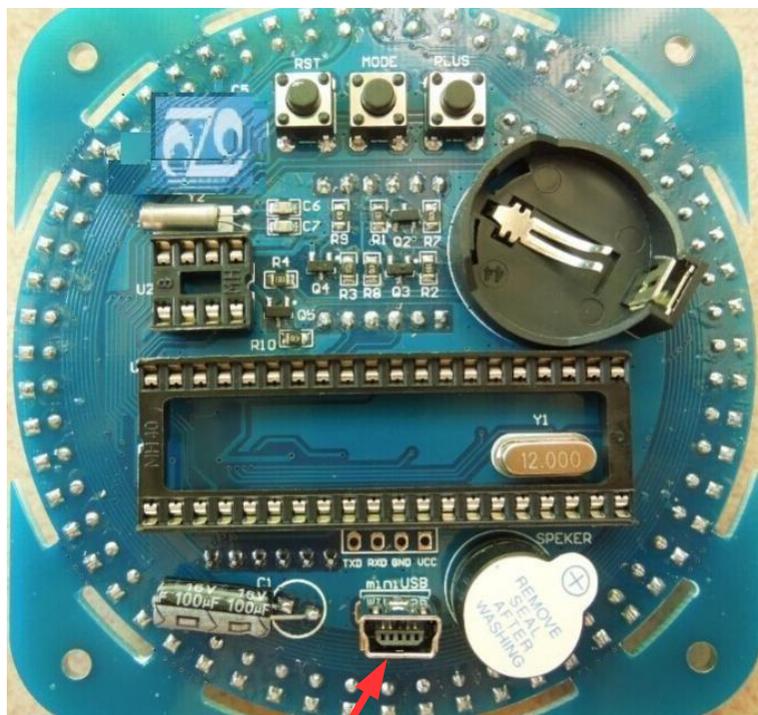
Step 7: 4桁 7SEG LED は小数点の位置を確認してから、半田付けします。

裏側のピンはフラットになるようにカットします。向きが逆だと表示しません



注意：小数点の位置は、下に来るようになります。

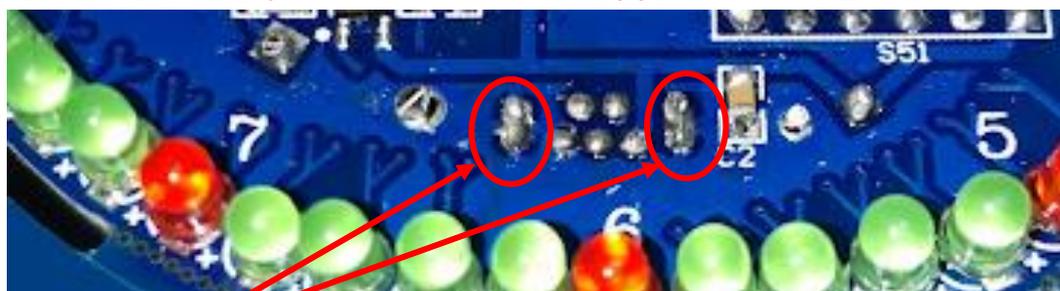
Step 8: 6 ピンヘッダーを半田付け 注意：隣接する 4 つの信号パッドは予約信号につき半田付けしない。



Mini USB ターミナルの取り付け向きと基板面確認

Step 9: ブザー (SPEAKER), 100uF 電解コンデンサ C1, miniUSB-USB の半田付け、リード は、フラットになるようにカット

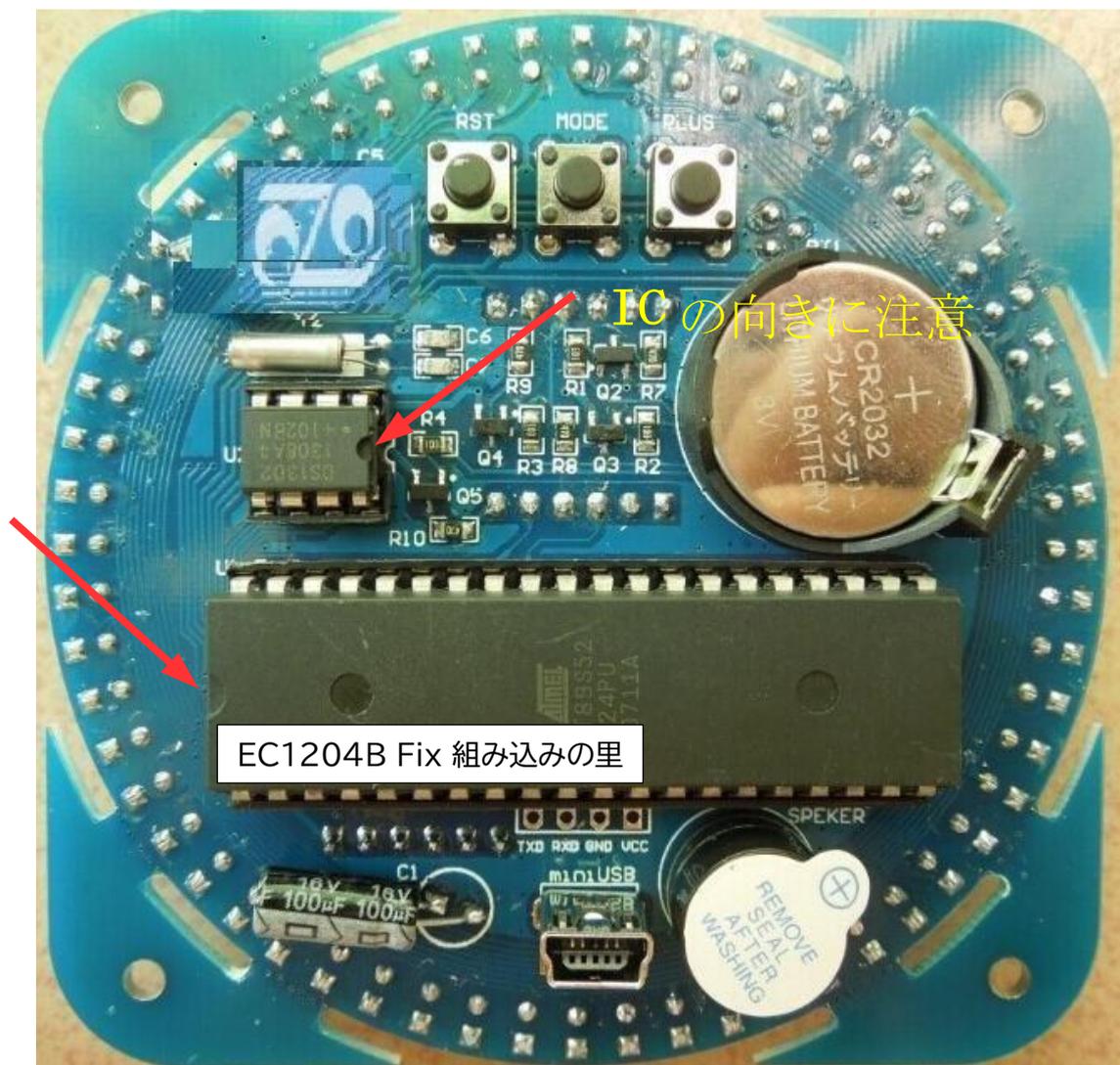
Note: ミニ USB インタフェースの取り付け位置は背面です、向きは上の写真に正しく合わせる必要があります。間違えるとチップが燃えてしまいます。電源逆接となります。ブザーの足がながいほうと基板シルクの+マークを合わせてください。

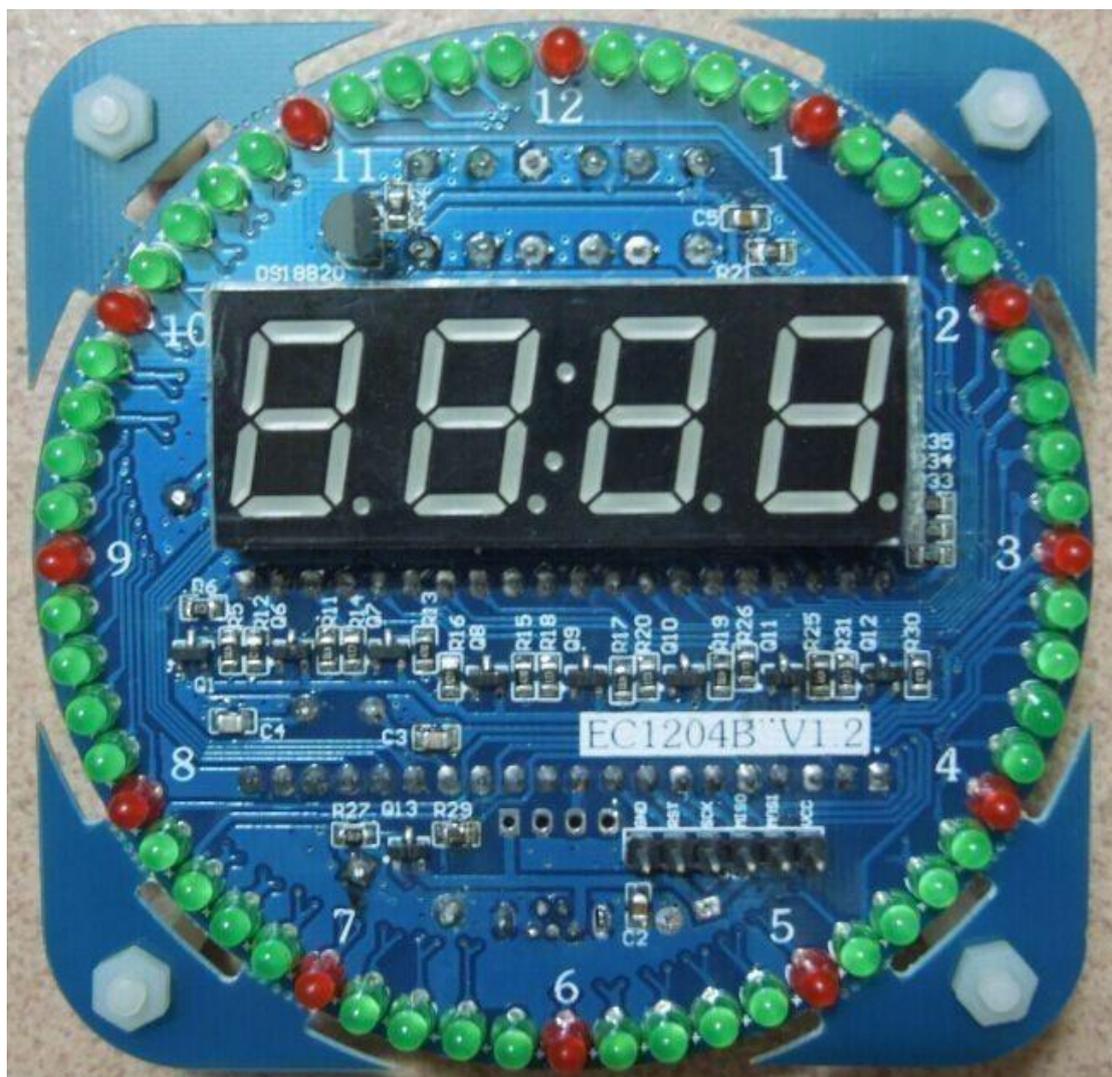


miniUSB ソケットのケースもしっかり半田付けする

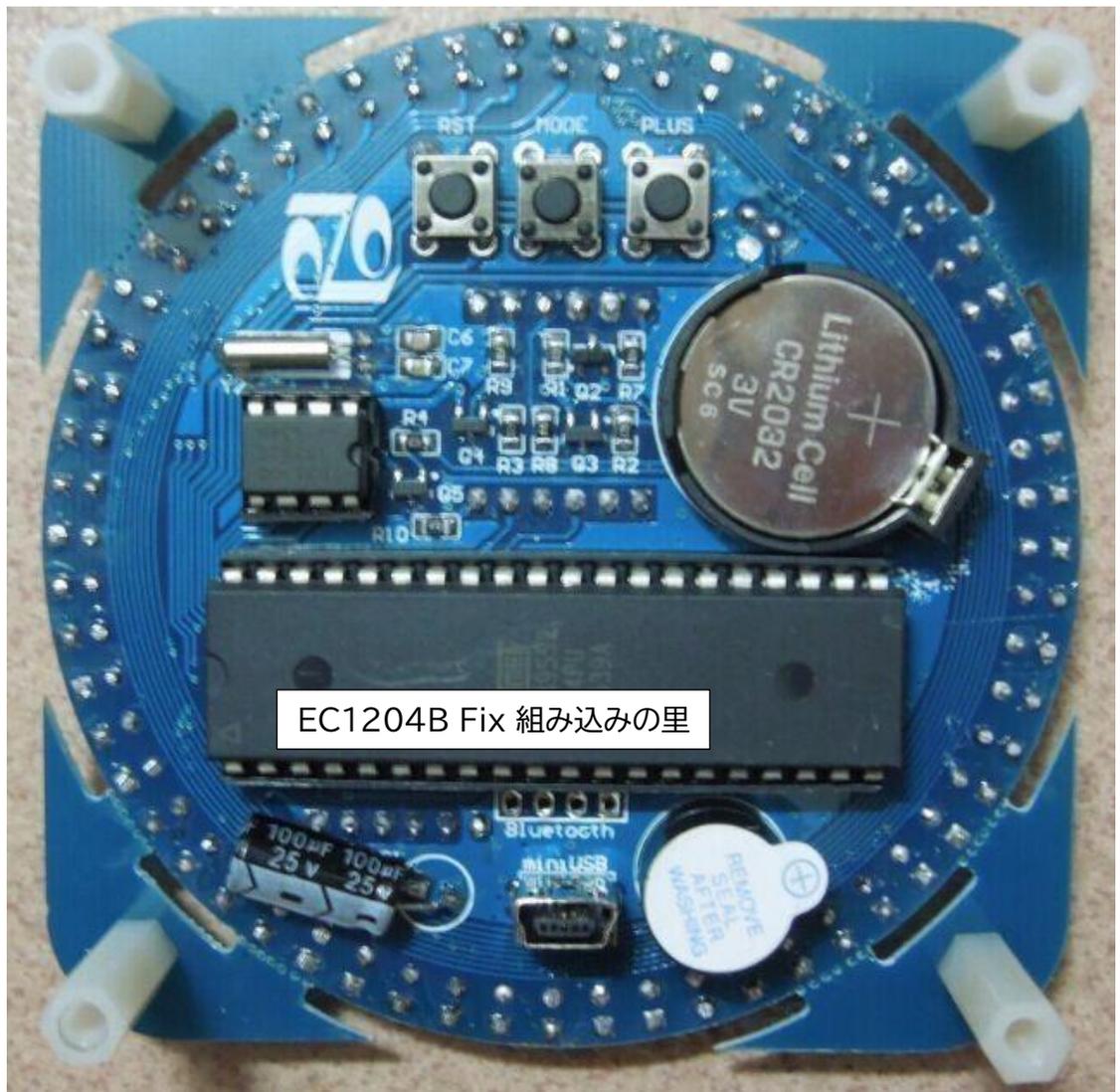
Step 10: 最後に AT89S52 マイコンと DS1302 時計 IC, バッテリーを装着します。

チップにある溝の向きを基板のシルクに合わせてください。次の写真に示す矢印の通り。ソケットに挿入する前に、IC のリードをピンセットや整列ツール「ぴん揃った」などで揃えてから挿入してください。





正面写真



背面写真

以上で完成です。

USB ケーブル接続をして表示が普通に出てくれば OK です。

Eor1 と表示された場合には時計 IC との接続が異常です。

Eor2 と表示された場合には温度センサーIC との接続が異常です。

次のページから動作と回路図について付記します。

EC1204B V1.2 操作説明

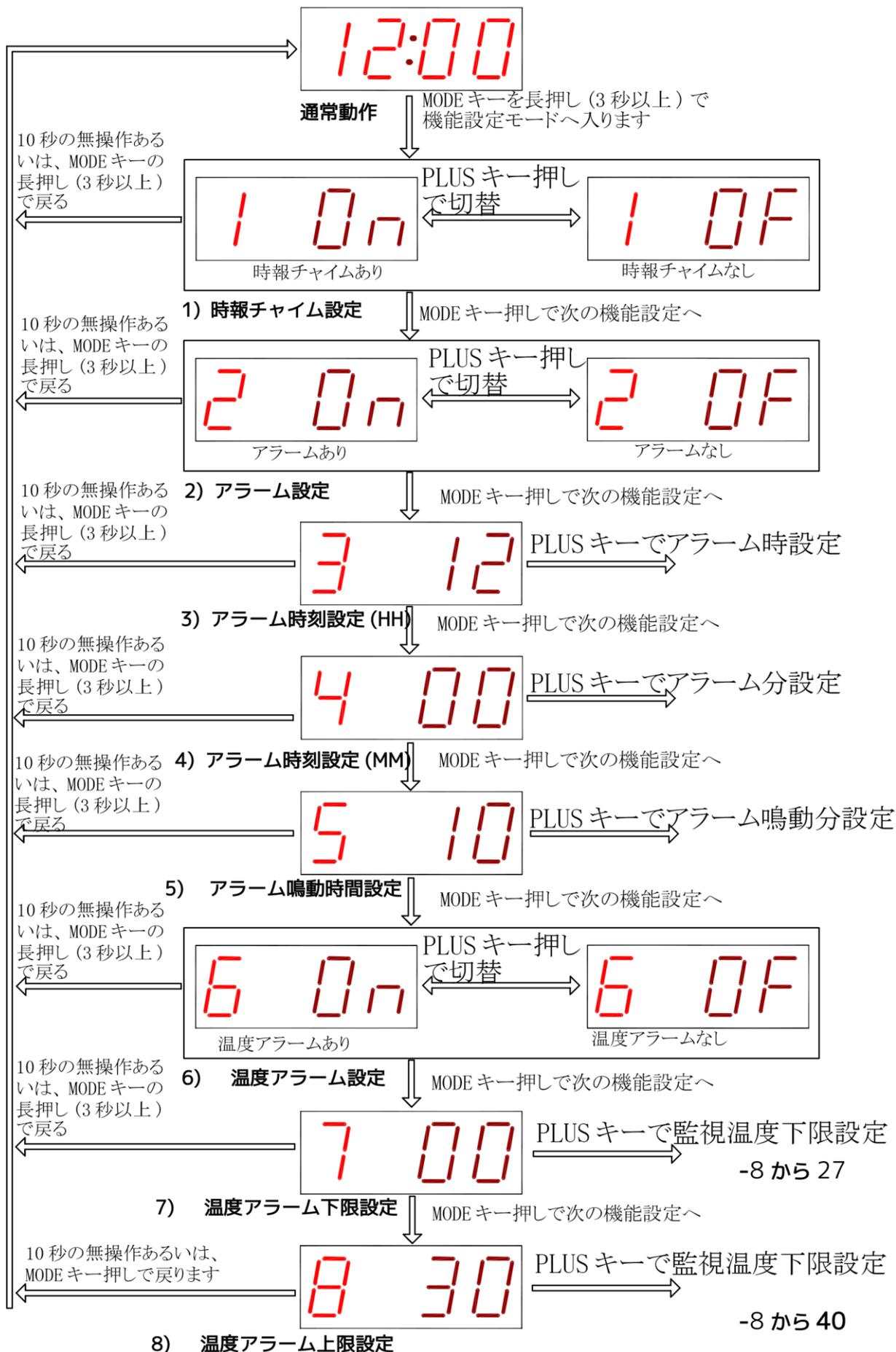
Ver. 02
2015. 2. 23

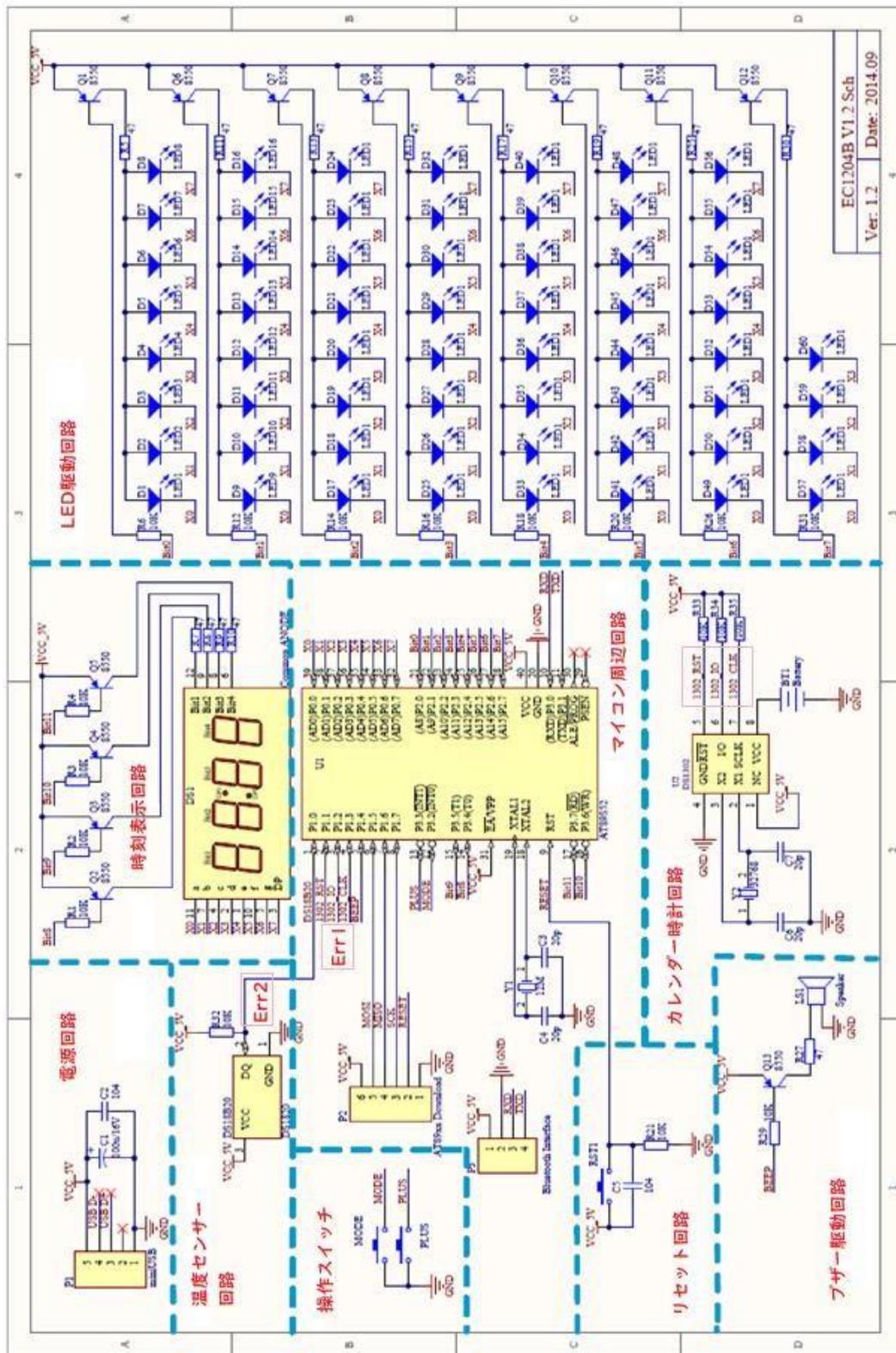
時刻設定手順

初期設定では、西暦・月日・時刻・気温が順次繰り出されて表示されます。



機能設定手順



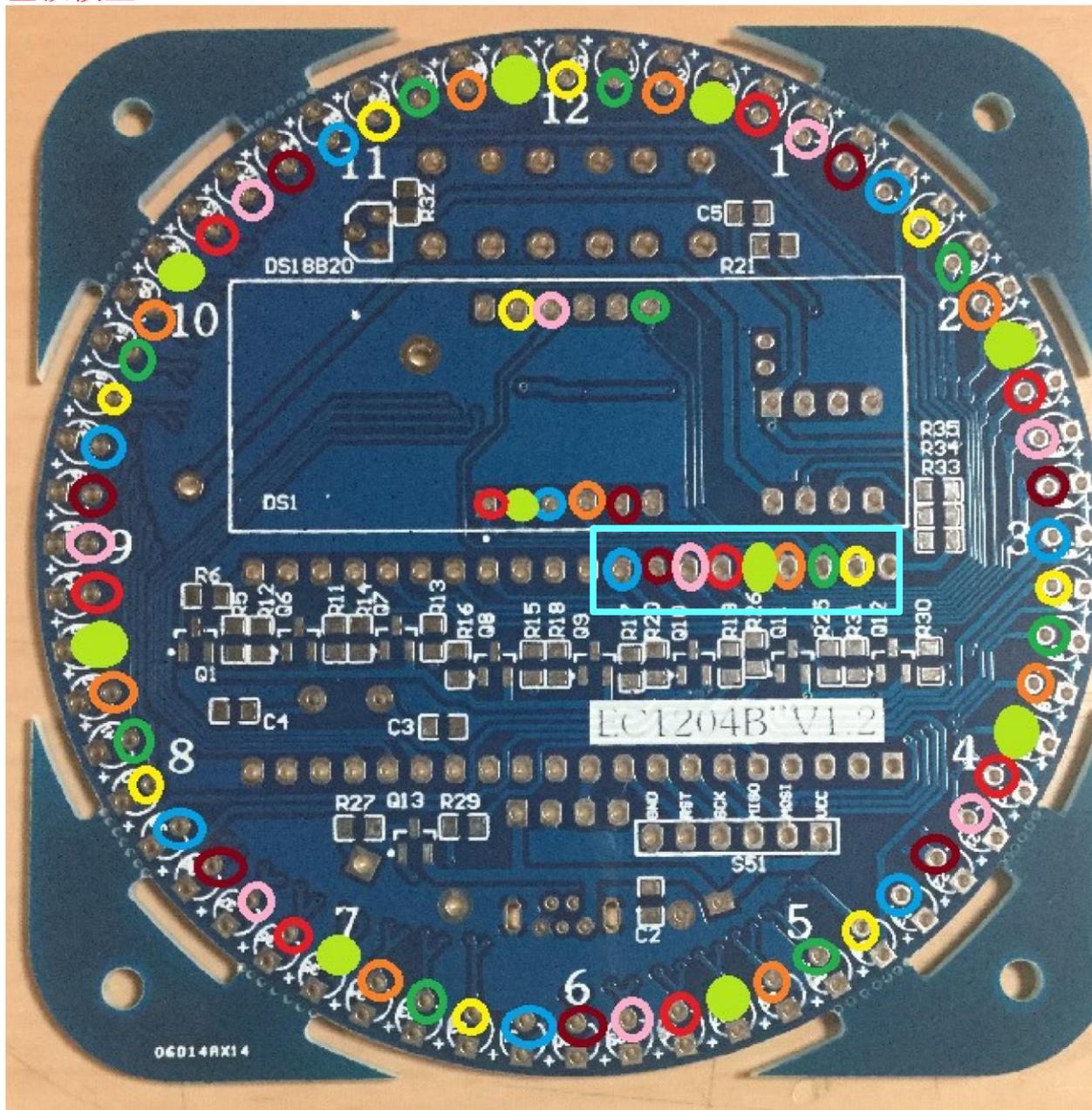


通常表示



点滅表示

基板検査



- 1) 水色枠の中の X0-X7(色丸ピン) の隣接シヨートがないことを確認
- 2) 水色枠の中の X0-X7 と対応する色の端子の導通確認

組み立て後の不具合の解析手順(Trouble Shoot)

LEDの点灯確認には、時計ICを外して電源を入れます。

正常な場合にはLED全周が点灯し、真ん中の4桁LEDにはEor1と表示が出ます。またブザー鳴動
時計を戻して、表示症例別にチェック個所の半田付けを見直しまたは修正

Case 1 4桁の7セグメントLEDが一部のセグメントが点かない

DS1-11, DS1-7, DS1-4, DS1-2, DS1-1, DS1-10, DS1-5, DS1-3

Case 2 4桁の7セグメントLEDが点かない桁がある

一桁目 R1, R7, Q2, DS1-12pin, U1-14pin

二桁目 R2, R8, Q3, DS1-9pin, U1-15pin

三桁目 R3, R9, Q4, DS1-8pin, U1-16pin

四桁目 R4, R10, Q5, DS1-6pin, U1-17pin

Case 3 秒針LEDがまとまった範囲で点かない

D1-D8 R6, R7, Q1, U1-21pin

D9-D16 R11, R12, Q6, U1-22pin

D17-D24 R13, R14, Q7, U1-23pin

D25-D32 R15, R16, Q8, U1-24pin

D33-D40 R17, R18, Q9, U1-25pin

D41-D48 R19, R20, Q10, U1-26pin

D49-D56 R25, R26, Q11, U1-27pin

D57-D60 R30, R31, Q12, U1-28pin

Case 4 秒針LEDが点かない箇所がある。前頁の色付けした箇所

黄色 緑色 橙色 黄緑 赤色 桃色 紫色 青色

水色枠の同色の箇所

Case 5 Eor1と表示される

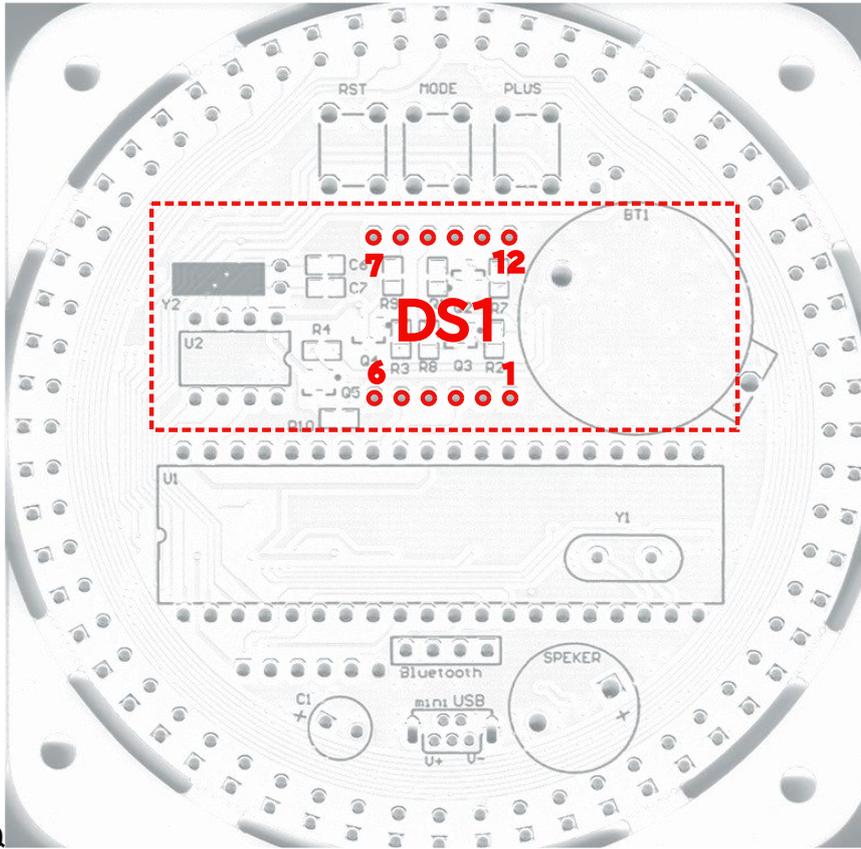
時計IC(U2) DS1302の向き、挿入脚の確認、U2ソケットの半田付けなどを確認

Case 6 Eor2と表示される

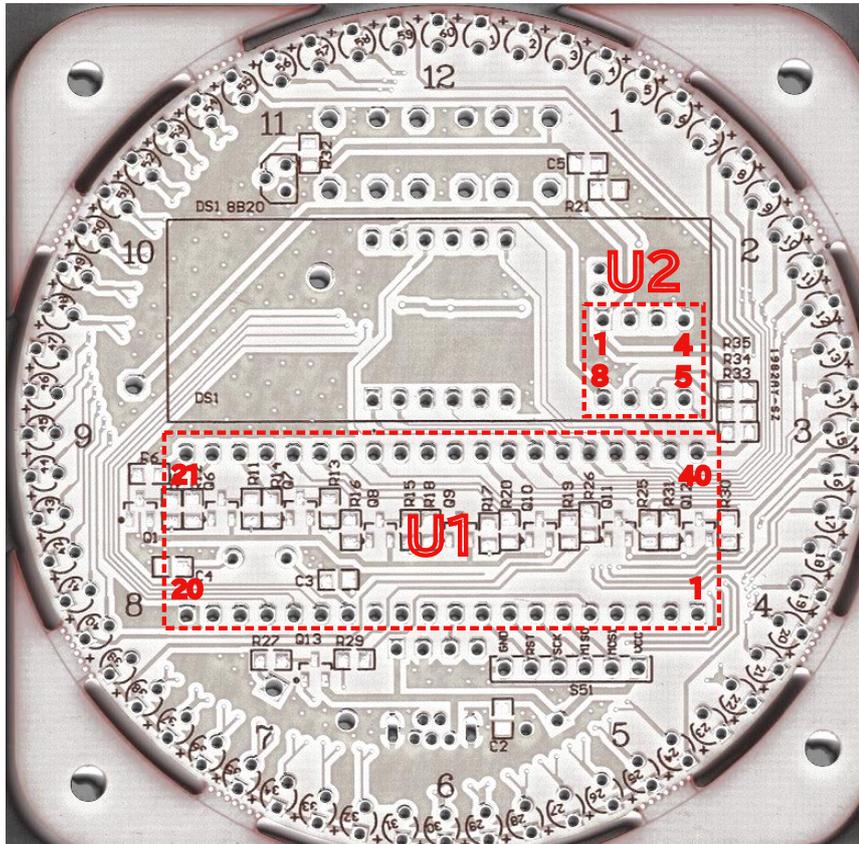
温度センサ DS18B20の半田付け確認

Case 7 ブザーがならない。

LS1ブザーの本体の表面に+記載あり、シルクと+極性を合っているか
Q13, R27, R29の各半田付け U1の5pinの半田付け



ね



改版履歴

初版 2016/4/4

改版 2016/4/16

V1.2 2016/4/27 基板検査方法の追加

V1.2c 2019/7/14 Eor1, Eor2 について説明追加、回路図のコメント日本語化

V1.2d 2022/10/9 表面実装部品のガイドを修正

V1.2e 2022/10/10 基板写真の更新

V1.2f 2022/10/29 トラブルシュート追加訂正

V1.2g 2022/11/6 試験手順の更新

V1.2h 2022/11/13 試験手順の更新

V1.2i 2022/12/3 SMD 部品の半田付け説明

V1.2j 2023/3/25 ブザーが鳴らないケースの追加訂正